



Joana Sofia Laço Fanico

Licenciada em Conservação e Restauro

O Órgão do Mosteiro de Tibães (1785): Caracterização Material e Tecnológica

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Conservação e Restauro

Orientadora: Professora Doutora Agnès Le Gac
(DCR/ FCT-UNL)

Co-Orientador: Professor Doutor António Candeias
(Laboratório HERCULES – UE)



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro, 2016

O Órgão do Mosteiro de Tibães (1785): Caracterização Material e Tecnológica

Copyright © Joana Sofia Laço Fanico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Agnès Le Gac pela oportunidade de escrever esta tese, pelas direcções, auxílio e partilha de conhecimentos. Por ter sempre uma palavra amiga e pela motivação que me deu que me fez continuar a trabalhar. Muito obrigada do fundo do coração.

Ao meu co-orientador, Professor Doutor António Candeias também pela disponibilidade e auxílio.

Aos colaboradores do Laboratório HERCULES, designadamente à Doutora Catarina Miguel, à Doutora Sónia Costa, ao Dr. Luís Dias, ao Doutor José Mirão pela disponibilidade e apoio prestado.

À Doutora Lília Esteves do Laboratório de Conservação e Restauro José de Figueiredo do Instituto dos Museus e da Conservação, pela disponibilidade e auxílio.

À Dra. Maria de Lurdes Rufino, ao Dr. Paulo Oliveira, à Dra. Carla do Mosteiro de São Martinho de Tibães, por me terem recebido tão bem, e estarem sempre disponíveis para ajudar. Ao senhor que montou os andaimes possibilitando assim o meu trabalho.

À Doutora Isabel Dias Costa da Direcção Regional da Cultura do Norte, pela ajuda disponibilizada com os arquivos do órgão.

Aos meus pais pelo apoio, pelo amor, pela partilha, e até mesmo pelas discussões que apesar de tudo me fizeram crescer. A toda a minha família. À minha irmã, por ser o meu grande apoio quando tudo parece correr mal.

Aos meus amigos, e principalmente ao João e à Margarida, por toda a amizade e paciência, e até pela companhia em Braga.

E por último, mas não menos importante, a todas as meninas da TunaMaria, as que estão e as que já foram, que aguentaram todas as minhas ausências, e que mesmo sem perceberem me deram um apoio incondicional, quer através de gestos ou simplesmente através da música, um elemento essencial para a conclusão desta tese.

Obrigada a todos!

Resumo

O surgimento da organaria em Portugal e o sentimento subjacente ao espírito religioso dos séculos XVII e XVIII favoreceu a proliferação de órgãos enquanto obras de qualidade artística e musical incomparáveis. Um dos mais belíssimos exemplares é o grande órgão do Mosteiro de São Martinho de Tibães que constitui uma das mais significativas expressões do Rococó no plano da arte da talha e da decoração do mobiliário, com o recurso sistemático à imitação pictórica de materiais nobres. É por isso uma excelente fonte documental quanto à sua execução, pela preservação da policromia original sem grandes intervenções posteriores ao longo dos tempos.

Este estudo pretende compreender uma tipologia decorativa muito específica, que é o marmoreado, quer através da caracterização material da policromia, mas também das técnicas inerentes, reflectindo, simultaneamente sobre questões históricas e evolutivas, tendo em conta os principais tratados e fontes de inspiração coevas, para além do executante, através de fontes documentais.

Para isso recorreu-se à caracterização material da policromia exterior do órgão, com recurso a análises não destrutivas, não invasivas e *in situ* como a radiografia; e análises micro-destrutivas como microscopia óptica, microscopia electrónica de varrimento com espectrometria de raios X por energias dispersivas, micro-difração de raios X, micro-espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier e a identificação de madeiras.

Através do desenvolvimento de uma metodologia de trabalho adaptada, pode afirmar-se que os marmoreados do órgão apresentam uma estratigrafia simples. Demonstram não só práticas portuguesas, mas também de outros espaços geográficos, nomeadamente europeias.

Palavras-Chave: Órgão; Mosteiro Beneditino; Século XVIII; Tipologia Decorativa; Fingido; Caracterização Material.

Publicações

O trabalho desenvolvido ao longo da presente dissertação foi divulgado oralmente no Congresso Ibero-Americano “Património, suas matérias e imatérias” (PATRIMA) que decorreu em Lisboa, nas instalações do LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, nos dias 2 e 3 de Novembro de 2016 e para o qual foi submetido um artigo com o título “Os «fingidos» no grande órgão de Tibães, entre ilusão e matéria”, aceite na revisão por pares e a constar em Preprints.

Este trabalho foi ainda divulgado oralmente numa palestra no Programa de Comemorações do Dia Nacional dos Bens Culturais da Igreja, cujo tema foi «(Re)Ver a Arte Cristã», a 22 de Outubro de 2016 no Mosteiro de São Martinho de Tibães.

Deste trabalho resultou também o poster “Imaging and X-ray spectroscopic techniques used in a Portuguese organ pipe” apresentado no InArt – 2nd International Conference on Innovation in Art Research and Technology, do Departamento de Química Analítica da Universidade de Ghent, que decorreu entre 21 de 25 de Março de 2016 em Ghent, na Bélgica.

Abstract

The emergence of organaria in Portugal and the underlying feeling the religious spirit of the 17th and 18th centuries, favored the proliferation of organs while works of artistic quality and incomparable musical. One of the most beautiful examples is the great organ of the Monastery of Saint Martin of Tibães which constitutes one of the most significant expressions of Rococo in the art of carving and furniture decoration, with the systematic imitation of pictorial feature noble materials. That's why an excellent documentary source regarding its implementation, for the preservation of the original polychrome without major interventions throughout the ages.

This study aims to understand a very specific decorative typology, which is marbled, either through material characterization of polychrome, but also the involved techniques, reflecting on historical and evolutionary issues, taking into account the main treatises and another sources.

For this end non-destructive, non-invasive and *in situ* radiography, analyses such as infrared reflectography and energy dispersive X-ray fluorescence were carried out. Micro-destructive analyses were also used such as optical microscopy, scanning electron microscope-energy dispersive X ray spectrometry, micro X ray diffraction, micro Fourier transform infrared spectroscopy, and wood identification.

Through the development of appropriate working methods, it can be said that the marbled present a simple stratigraphy. Demonstrate not only Portuguese, but also practices of other geographical areas, European included.

Keywords: Organ; Benedictine Monastery; Decorative Typology; XVIII Century; Marbleizing; Material Characterization.

Publications

The work developed throughout the present dissertation was divulged orally at the Ibero-American Congress *Património, suas matérias e imatérias* (PATRIMA) which was held in Lisbon, at LNEC - National Civil Engineering Laboratory, on 2 and 3 November 2016. The respective paper, entitled "Os «fingidos» no grande órgão de Tibães", was accepted in peer review process and published in Preprints.

This word was also orally presented in a lecture in the Programm of Commemorations of the National Day of Cultural Assets of the Church, whose theme was «(Re)Ver a Arte Cristã», on October 22, 2016 in the Mosteiro de São Martinho de Tibães.

This work also resulted in the Poster "Imaging and X-ray spectroscopic techniques used in the Portuguese organ pipe" presented in *InArt - 2nd International Conference on Innovation in Art Research and Technology* of the Department of Analytical Chemistry of the University of Ghent, which took place in Ghent, Belgium, from the 21th to the 25th of March.

Índice

Índice de Figuras	vii
Índice de Tabelas	ix
Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos	x
1. Introdução	1
1.1. Contexto Histórico	2
1.2. O Órgão de Tibães - decoração	5
1.2.1. Matérias-primas	6
1.3. Intervenções posteriores	7
2. Metodologia	8
2.1. Técnicas Analíticas e Condições	9
2.1.1. In situ	9
2.1.1.1. Fotografia Digital	9
2.1.1.2. Radiografia Digital Portátil	9
2.2. Técnicas Laboratoriais	9
2.2.1. Microscopia Óptica	9
2.2.2. Estereomicroscópio	9
2.2.3. SEM-EDS	10
2.2.4. μ -DRX	10
2.2.5. μ -FTIR	10
2.2.6. Identificação de Madeiras	10
3. Materiais e técnicas: tratadística	11
3.1. Tipologia decorativa – Fingimento	11
4. Apresentação e discussão de resultados	13
4.1. Suporte	13
4.2. Camadas de preparação	14
4.3. Douramento	16
4.4. Policromia	18
4.5. Estratigrafia do «fingido»	18
4.5.1. Marmoreados verdes	19
4.5.2. Marmoreados verde azulados	21

4.5.3. Marmoreados rosas	22
4.5.4. Marmoreado Púrpura	24
4.5.5. Camada final nos marmoreados	25
6. Referências Bibliográficas	27
7. Anexos	30
7.1. Imagens	30
7.1.1. Radiografia Digital	33
7.1.2. Fotografia a luz visível e ultravioleta	34
7.1.3. Iconografia.....	35
7.2. Contratos de Empreitada	36
7.2.1. Contrato e Obrigação de Dom Franc.º Solha Mestre Organeyro, 1778	36
7.2.2. Contrato da Obra da Caixa do Órgão da Igreja	38
7.3. Tratadística	40
7.3.1. To counterfeit Marble	40
7.3.2. White Varnishing or Japan	40
7.3.3. To make the best White-varnish	41
7.4. Amostragem	43
7.4.1. Caixa	43
7.4.2. Varanda	44
7.4.3. Bacia	45
7.5. Identificação de Madeiras	46
7.6. Camadas de Preparação	47
7.7. Ligas Metálicas	48
7.8. Camadas Policromas	49
7.9. Resultados por μ -FTIR	50
7.9.1. Resultados por μ -FTIR	55
7.10. Resultados por SEM-EDS	59

Índice de Figuras

Figura 1 - Vista geral do grande órgão da igreja do Mosteiro de São Martinho de Tibães.	1
Figura 2 - Assemblatura de um elemento na caixa.....	13
Figura 3 - Registos das camadas de preparação	14
Figura 4 - Camada de preparação de uma amostra correspondente à bacia	15
Figura 5 - Partícula de estrôncio (celestite).....	16
Figura 6 - Amostra correspondente à bacia	17
Figura 7 - Espectro de infravermelho do aglutinante da amostra V_F_14	17
Figura 8 - Fotografias de pormenores dos marmoreados verdes.....	20
Figura 9 - Fotografias de pormenores dos marmoreados verdes azulados	22
Figura 10 - Fotografias de pormenores dos marmoreados rosas.....	23
Figura 11 - Pormenor de uma partícula de esmalte da camada policroma	24
Figura 12 - Fotografias de pormenores dos marmoreados púrpuras	24
Figura 13 - Terminologia geral do órgão	32
Figura 14 - Terminologia geral do órgão	33
Figura 15 - Terminologia da área onde fica do organista	33
Figura 16 - Caixa do órgão.....	33
Figura 17 - Varanda do órgão	32
Figura 18 - Bacia do órgão	32
Figura 19 - Grande órgão da igreja com as trombetas horizontais.....	32
Figura 20 - Cartela do lado esquerdo.....	30
Figura 21 - Cartela do lado direito	31
Figura 22 - Cartela central da base da caixa do órgão	31
Figura 23 - Emsemblatura da porta do órgão	33
Figura 24 - Emsemblatura da varanda.....	34
Figura 25 - Porta direita da caixa do órgão	34
Figura 26 - Ilhargal lateral esquerda da caixa do órgão	35
Figura 27 - Alegoria às Três Virtudes Teologais – Fé, Esperança e Caridade	35
Figura 28 – Mapeamento das áreas de amostragem da caixa	43
Figura 29 - Mapeamento das áreas de amostragem da varanda.....	44

Figura 30 - Mapeamento das áreas de amostragem da bacia.....	45
Figura 31 – Espectro de infravermelho da camada de preparação.....	55
Figura 32 - Espectro de infravermelho da camada de preparação	56
Figura 33 - Espectro de infravermelho do aglutinante proteico.....	56
Figura 34 - Espectro de infravermelho da camada de bole	57
Figura 35 - Espectro de infravermelho da camada de fundo branco da amostra 01	57
Figura 36 - Espectro de infravermelho da camada azul da amostra 14.....	58
Figura 37 - Espectro de infravermelho da camada verde da amostra 13.....	58

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Livros de “segredos” e tratados.....	11
Tabela 2 - Materiais e quantidades utilizadas na receita <i>To make the best White-varnish no Tratado Stalker & Parker</i>	46
Tabela 3 - Índice de amostragem da caixa.....	43
Tabela 4 – Índice de amostragem da varanda	44
Tabela 5 – Índice de amostragem da bacia.....	45
Tabela 6 – Resultados da Identificação de Madeiras.....	46
Tabela 7 - Estratigrafia das camadas de preparação	47
Tabela 8 - Título do Ouro	48
Tabela 9 - Estratigrafia das camadas policromas dos marmoreados	49
Tabela 10 - Resultados das análises por μ -FTIR das camadas de preparação.....	50
Tabela 11 - Resultados das análises por μ -FTIR das camadas policromas.....	51
Tabela 12 - Imagens por SEM (BSE) e SEM (EDS) da técnica do marmoreado no órgão.....	59

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

FCT/UNL	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DRX	Difração de Raios X
FTIR	Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier
IV	Infravermelho
MO	Microscopia Óptica
SEM	Microscopia Eletrónica de Varrimento
SEM-EDS	Microscopia Eletrónica de Varrimento com Espectrometria de Raios X por Energias Dispersivas
UV	Ultra-violeta

1. Introdução

Na presente dissertação estudou-se o grande órgão de tubos produzido no triénio de 1783-1786 pelo mestre organeiro Dom Francisco António Solha durante o abaciado de Fr. Joze Joaquim de Santa Tereza, para o Mosteiro de São Martinho de Tibães. Esta é uma peça que não se limita apenas ao instrumento musical e à imponência da sua sonoridade. É também o móvel envolvente que lhe dá acabamento, cuja expressão cromática se impõe ao olhar que contribui para a sua magnificência.

Trata-se de uma belíssima peça de arte da organaria portuguesa, especialmente bem documentada em Livros de Contas, de Obras e contratos, que permitem adiantar dados sobre a autoria, a qualidade, quantidade e proveniência das matérias-primas utilizadas, e até o seu custo, bem como alguma decoração aplicada. No entanto ficam ainda algumas questões por responder.

O órgão é composto por três elementos principais, todos em madeira entalhada: a caixa ou fachada, a balaustrada ou varanda e a bacia [Anexo 7.1. – Imagens 13 - 18]. A estrutura foi riscada pelo monge beneditino Frei José de Santo António Ferreira Vilaça. No entanto, em relação ao(s) pintor(es) encarregue(s) da obra, nada se sabe.

Por outro lado, os estudos existentes sobre órgãos concernem maioritariamente ao mecanismo e ao seu funcionamento. Concretamente no que respeita à caixa - o móvel propriamente dito - à policromia e às técnicas utilizadas, nenhum estudo é conhecido.

Assim, e sem perder de vista os três elementos constituintes, pode-se perceber da existência de uma paleta de cores muito ampla, entre as quais branco, amarelo (dado pela talha dourada), laranja, vermelho, rosas, roxo, azuis, verdes, castanho e preto. Estas cores são aplicadas de forma monocromática ou através de uma tipologia decorativa do «fingido». Este apresenta-se essencialmente em tons de verdes, verdes azulados, rosas, púrpura, castanho e preto. Tratando-se de uma peça bem documentada e que seguramente terá um revestimento original do último quartel do século XVIII, portanto, uma policromia original faz com que seja de um grande interesse o estudo desta peça que irá responder a questões ainda por desvendar. Este facto pode ser confirmado através da frase que se segue, presente nos *Estados* de Tibães:

“Fessa a Varanda, a baçia, e tudo se dourou e pintou de Marmores” [1].

Neste sentido, é possível perceber que as informações existentes sobre o grande órgão do Mosteiro de São Martinho de Tibães são exclusivamente dados arquivísticos. É neste ponto, que se pretende estudar a sua policromia incidindo na técnica dos fingidos perfeitamente datados através da sua caracterização com diferentes métodos de exame e análise de forma a se poder estabelecer um paralelismo entre as informações existentes nestas fontes com a realidade do órgão, quer em termos de materiais como das técnicas empregues, permitindo assim a reconstituição histórica do órgão a nível



Figura 1 - Vista geral do grande órgão da igreja do Mosteiro de São Martinho de Tibães.

cromático. Por outro lado, e não esquecendo que não existe qualquer informação sobre os autores da policromia, é também objectivo tentar compreender este tipo de campanha de decoração que se levou a cabo nos três elementos do órgão de modo a se tentar chegar a alguma resposta em termos da sua autoria.

Para isso, a metodologia de trabalho adoptada no decorrer da dissertação teve em conta a revisão da documentação existente sobre o órgão em termos da sua materialidade, frases de trabalho e autores, bem como literatura existente sobre a técnica dos fingidos realizados em suportes de madeira, nomeadamente mobiliário. Este ponto teve como ponto de partida a Tese de Doutoramento da Daniela Coelho subordinada ao tema: “*O mobiliário pintado em Portugal no século XVIII. Materiais, técnicas e estado de conservação*” [2]. Nesta tese consta a contextualização do fingido bem como a sua forma de produção na técnica a óleo embora de um modo muito sumário. Assim, e querendo conhecer outras técnicas dos fingidos e nomeadamente a têmpera foi de absoluto interesse a consulta de diferentes tratados em diferentes espaços geográficos.

De seguida, fez-se uma primeira abordagem não destrutiva, não invasiva de exames e análises *in situ* e de uma abordagem posterior com análises micro-destrutivas, com base numa amostragem sistemática e representativa dos três elementos constituintes para uma caracterização material e respectiva comparação de resultados com os documentos existentes.

De entre estes tópicos é importante referir que, esta dissertação incide nos resultados da caracterização material e tecnológica dos marmoreados, que revestem toda a estrutura do móvel do órgão. Desta forma, esta tese procura distinguir-se pela inovação na caracterização aprofundada deste tipo de policromia, enriquecendo a informação já existente e ao mesmo tempo abrindo novas perspectivas para investigações futuras sobre outros órgãos portugueses.

1.1. Contexto Histórico

A paixão do Homem pela Música é intemporal. Desde a mitológica flauta de Pã, até à invenção da *organa hydraulica* ou simplesmente *hydraulis*, pelo organeiro de Alexandria especializado no fabrico de aparelhos mecânicos, *Ktésibios*, em 246 a.C., que o Homem procura (re)produzir som recorrendo à passagem de ar por tubos [3]. No entanto e embora de uma forma ainda primitiva, o aparecimento do *hydraulis* pode ser situado na Antiguidade Clássica. Mais tarde, a civilização Romana, com a introdução deste instrumento pelo imperador Nero, encanta-se pela capacidade expressiva deste instrumento que despertava os sentidos e as emoções [3]. Desta forma, gozou de uma grande popularidade nas representações teatrais, jogos, cerimónias ao lar livre e até em lutas entre gladiadores. Assim, o órgão foi por muitos anos considerado um instrumento profano por excelência, que nunca chegou a ser plenamente associado ao rito litúrgico pois era considerado pelos cristãos como um instrumento impróprio para o culto religioso. Por isso, só o canto era tolerado como forma de oração. Contudo o órgão sempre despertou a admiração dos representantes da igreja [3 - 5].

Em meados do século XVI, o Papa Paulo III convoca o Concílio de Trento (1545-63) que entre muitos outros temas, debruça-se sobre a problemática da música ao serviço do culto católico, nomeadamente no papel do órgão nas cerimónias religiosas. Na sessão XXII do Concílio, no *Decretum de observandis et evitandis in celebratione Missae*, Pio IV afirmou a 17 de setembro de 1562: “o órgão é o instrumento próprio dos ritos da Igreja Católica latina” [5]. Assim, o órgão é consagrado como o instrumento da Igreja por excelência, o «rei dos instrumentos» [3]. Só o órgão era capaz de se acomodar à voz humana, comover os fiéis, exaltar a palavra divina e respeitar a harmoniosidade da música litúrgica [5]. Na

verdade, a sonoridade do órgão enquadrava-se perfeitamente dentro do espírito contra-reformista de decoro e esplendor dos atos litúrgicos celebrados na igreja [3].

Nos séculos XVII e XVIII as caixas de órgão constituem uma das mais significativas expressões do Barroco e do Rococó no plano da talha e da música. Mas, como tantos outros elementos, obedecia a certos critérios artísticos determinados pela própria igreja, tendo de ser obra de bom entalhador, dourada a folha de ouro da melhor qualidade (“ouro de primeira”), ou talha dourada policromada, com marmoreados, e decorada com imagens de santos, figuras alegóricas, anjos, trombeteiros, anjos no remate e na fachada, e figuras de carácter fantástico como sátiros atlantes geralmente na bacia (no caso dos órgãos em tribuna própria) [6].

O Mosteiro de São Martinho de Tibães, onde se fundou em 1567 a casa-mãe da Congregação de São Bento de Portugal e do Brasil, tornou-se um dos maiores e mais importantes conjuntos monásticos beneditinos portugueses, onde toda a decisão no plano arquitetónico, artístico e estético tinha valor de referência [7].

Este mosteiro – igreja, sacristia, dependências e delegacia incluída – reflete hoje em dia os desenvolvimentos da arquitetura e as mudanças de gosto como eles foram introduzidos pelos monges entre 1614 (quando foi reconstruído) e 1803 [7]. O mosteiro ainda exemplifica a importância religiosa e política que assumiu após a sua reconstrução, bem como a ambição artística manifesta nas grandes campanhas de decoração dos Interiores, decorridas entre 1665 e 1787. Constitui um legado de extrema importância histórica, de elevado interesse cultural, muito marcada pelo estilo barroco e rococó [7].

A primeira campanha refletiu-se na igreja na construção do altar-mor, em 1665 e outros retábulos da nave. A segunda, na ornamentação da sacristia, entre 1680 e 1683, época barroca, sob o abaciado de Frei João Osório. A terceira campanha decorreu entre 1751 e 1764, correspondente ao período Rococó e mudança de reinado, em que a igreja e a sacristia foram adaptadas ao gosto vigente. Os anos 1773-1798 foram marcados por novas obras, nomeadamente nos Aposentos do Abade, na Sala do Capítulo Geral e a feitura do órgão onde imperaram os fingidos (mármore e madeiras exóticas) [7].

Uma das fontes que melhor documenta estas campanhas decorativas, subordinadas à incondicional carga espiritual e temáticas religiosas de cariz católico, são os *Livros de Obras* relativos aos gastos tidos nas empreitadas do mosteiro, onde constam nomeadamente as despesas inerentes aos materiais, mão de obra e serviços contratados para as obras a decorrerem neste espaço sacro [7].

Segundo Lessa, a referência mais antiga sobre os órgãos do Mosteiro (relativa às fontes documentais citadas) data de 1614 [8]. Trata-se de um registo de despesa, do *Livro do Gasto da Casa* relativo ao concerto dos órgãos. Não sendo possível determinar com exactidão o número total de órgãos existentes no Mosteiro ao longo dos séculos XVII e XVIII, pode-se, no entanto, afirmar que o Mosteiro teve um ou mais órgãos pequenos e um grande órgão construído no séc. XVII. O órgão ainda existente, datado de 1785, foi instalado no alto coro, do lado do Evangelho [8].

Foi uma obra cujo projecto começou a ser delineado em 1780, no triénio anterior, sob o abaciado de Fr. Bento do Pilar [9 - 10]. Foi também neste ano que se deu o primeiro contacto com o mestre organeiro, ficando registado no *Livro de Contas* a despesa desta diligência (749\$200 réis) assim como as características do órgão a construir (anexo 7.2.1.) [9; 11]. Os *Estados* deste triénio, relativos aos anos de 1780 – 1783 contêm informações sobre a construção do órgão. Em 1786 é registado [8; 10 - 12]:

Fesse todo de novo eum Orgão de vinte, e quatro com pluros registos, e se atentou em sua nova Caixa de talha, e p.^a melhor acomodação de m.^{mo} de desces as andar do Coro, p.^a a q formou se na cap.^a de S.^{to} Amaro eum arc d Esteira (?) e sobre este por detrás do Teclado se assentou o Orgão dos Eccos.

Fessa a Varanda, a baçia, e tudo se dourou e pintou de Marmores. Fizerão-se também os foles, e se solhou a casa dos mesmos, e na janela se pôs ua vidraça.

Esta foi uma obra de grande envergadura que contou com cinco fases de construção. A primeira fase acusou os primeiros gastos na aquisição de matérias-primas (castanheiros e metais) em larga escala logo no início de 1781, e sem que exista qualquer registo da sua utilização antes de 1783. Esta aquisição devia-se à necessidade de assegurar a importação do estanho e do chumbo de Inglaterra, e a melhor secagem da madeira durante dois anos, antes da sua aplicação [9].

As três fases seguintes, ainda em 1783, mostram também um faseamento racional das tarefas, através da gestão do projeto a nível do desenho do móvel, da acomodação arquitetónica do instrumento e da contratação das empreitadas para o entalhe da caixa, da bacia e da varanda do órgão [9]. Para instalar o órgão foi necessário intervir na Capela de S^{to}. Amaro da nave da Igreja, rebaixando o teto da capela, e construindo um novo arco para a capela. Esta intervenção deu origem a um novo espaço para a caixa dos ecos e para os foles [9].

É, contudo, em 1784 e 1785 que se refletem melhor as atividades próprias da fase de execução, pelo número de mercadorias e de serviços pagos à medida das necessidades [9]. Nesta fase ressaltam aspetos específicos ao mecanismo do instrumento como a fundição dos tubos, a criação dos foles, a construção da mecânica com todas as ferragens imprescindíveis ao seu bom funcionamento. Verifica-se igualmente a produção dos esplendrosos elementos de talha, bem como a pintura e douramento da caixa, varanda e bacia [9]. As semanas finais de 1785 e inícios de 1786, referente aos acabamentos, corresponderam à quitação das empreitadas contratadas e aos últimos retoques, realizados no tempo devido [9].

O *Contrato da Obra da Caixa do Órgão da Igreja* do Mosteiro de Tibães (anexo 7.2.2.), que assinou o Mestre entalhador João Bernardo da Silva a 2 de Setembro de 1783 serviu como fonte inédita para articular e cruzar o seu conteúdo com o das restantes. Mostrou ser essencial em vários aspetos, e em especial para compreender as expectativas dos monges beneditinos quanto à execução, para a sua igreja em Tibães, não de uma caixa de órgão, mas sim de duas idênticas: uma que receberia a máquina do órgão e outra que serviria de órgão “mudo”, instaladas frente a frente na nave para produzir um rigoroso efeito de simetria [9], denotando uma grande beleza e equilíbrio [7]. No entanto, ao contrário daquilo que se esperava, o órgão “mudo” não foi executado. Este órgão teria sido instalado na capela em frente à de S^{to}. Amaro, onde a devoção era devida à Sagrada Família. Nesta capela, ainda existe o conjunto escultórico de Frei Cipriano da Cruz, do séc. XVII e a maquina envidraçada de Vilaça que contém o seu grupo escultórico de Joaquim e Santa Ana (pais de Maria). A sua preservação parece fazer sentido numa altura em que Vilaça concebia o móvel envolvente do órgão.

Dado que os últimos elementos alvo de despesas, em janeiro de 1786, são periféricos, supõe-se que o órgão datado oficialmente de 1785 terá tocado no Natal e obviamente no tempo da Páscoa de 1786, por serem a Natividade e a Paixão de Cristo os dois tempos mais fortes dos ritos litúrgicos na Confissão Católica, Romana e Apostólica. Assim, ficou o ano de 1785 como termo efetivo da obra de organaria, de entalhe das diferentes partes constituintes do móvel, da montagem de ambos e do revestimento cromático geral. É na policromia então finalizada que o próprio mestre organeiro deixou a sua marca de autoria pintada em três cartelas na fachada do órgão [9]. Na inscrição destas cartelas consta o seguinte [8; 12]:

Sendo D. Abb.^e G.^{al} da Congreg.^{am} o Rev.^{mo} P.M. Dor F. José Joaquim de S^{ta} Teresa.

Fes este Orgão no anno de 1785

D. Francisco António Solha, Vice Consul de Hesp. Por S.Mag. Cath

Os arquivos beneditinos disponíveis, como os *Livros de Obras* e *Estados de Tibães*, dão a conhecer o

montante destas três empreitadas, que representaram a avultada quantia de um milhão e vinte seis mil duzentos e cinquenta réis (1 026\$250 réis). De acordo com Le Gac e co-autores, as despesas tidas regularmente no mosteiro orçavam 119\$379 réis para os Trabalhos e Serviços, e 800\$545 réis para os Materiais, pelo que vieram avolumar consideravelmente a encomenda. Elevou-se, no mínimo, a 1 946\$174 réis [9]. Mesmo assim, não é possível determinar com exatidão o total de custos do órgão: em primeiro, por ter havido custos que não foram registados; em segundo, pelo estanho e o chumbo adquiridos não terem sido só utilizados no órgão, mas também na canalização de água do Mosteiro; e por último, por se ter detetado algumas omissões nas contas.

1.2. O Órgão de Tibães - decoração

A estrutura foi riscada pelo monge beneditino Frei José de Santo António Ferreira Vilaça, o qual se inspirou em gravuras e tratados de arquitetura e decoração concedendo-lhes um cunho pessoal, facto que reveste a sua obra de um carácter original. Paralelamente a gravuras promovendo elementos decorativos, as imagens de devoção constituem outra abundante fonte de inspiração [4]. Além destes, Vilaça foi também fortemente influenciado pelo trabalho de André Soares (1720-1769), um escultor e arquiteto do Norte de Portugal [4].

As caixas de órgãos são umas das expressões artísticas em que Vilaça mostrou a sua originalidade como grande riscador de talha. De facto, nenhuma das suas caixas de órgãos surge apenas como o invólucro do instrumento necessário à celebração litúrgica. É algo mais, que deve ser entendido à luz da mentalidade da época [4]. O esquema desenvolvido por Vilaça ia ao encontro de grandiosidade e esplendor que o espírito do barroco impunha no quadro da Liturgia. À imagem da solenidade do som saído da tubagem, o monge riscou uma caixa onde o impacto visual é enorme, dando ao crente a sensação de esmagamento e da sua pequenez perante o mundo de Deus. Alguns dos exemplos de órgãos riscados por Vilaça encontram-se no Mosteiro de São Miguel de Refóios de Basto, Santa Maria de Pombeiro, Santa Casa da Misericórdia de Guimarães e em Santa Marinha de Costa [4].

Segundo Robert Smith, o percurso artístico de Frei José Vilaça (1758–1798) divide-se em três grandes fases estilísticas, sendo que o órgão em estudo é inserido numa terceira fase. Trata-se de uma fase com um estilo classicizante, onde dominam as superfícies lisas, sem, no entanto, abandonar a linguagem *rocaille*, que desde cedo acompanhou o seu percurso artístico, também muito característico da época [4].

No caso de Tibães, é em 1784 que foram materializadas a varanda e a bacia pelo mestre entalhador Luís José de Sousa Neves, assistente em Braga, e a caixa pelo mestre entalhador João Bernardo da Silva, de Santo Tirso, sendo que este mestre prestava apoio ao já referido Frei José Vilaça [8; 12]. No entanto, em relação ao(s) pintor(es) encarregue(s) da obra, nada se sabe, a não ser as avultadas quantias pagas no ano de 1785, de 77\$500 réis que orçou a aquisição conjunta de ouros para esta e outra empreitada, e de 46\$100 réis "para a pintura e douramento de maos do órgão", ou seja, a mão de obra [11 - 12]. Sabe-se ainda que a "vacia e baranda (...) se fez a jornal por varios preços", sendo, portanto, o pagamento ao dia e sem qualquer contracto [12]. No entanto, são conhecidos alguns nomes de mestres pintores e oficiais pintores com trabalhos anteriores dentro do Mosteiro. Como os monges beneditinos procuravam contratar equipas de trabalho que já fossem conhecidas, não será de todo descabido ter em conta estes mesmos pintores, cuja identidade consta nos livros de Obras sob a seguinte forma: Mestre Pintor Antonio Joze, Oficial Pintor João Teixeira, Oficial Pintor Custodio Teixeira, Oficial Pintor Joze da Costa, Felis Antonio, Oficial Pintor Francisco da Costa, Oficial Pintor Rodrigo, Manoel dos Reis [faz-tudo]. É de referir que nem todos recebiam o mesmo salário ao dia, havendo assim uma hierarquia onde um Mestre Pintor recebia melhor (cerca de 400 réis) em relação aos restantes (cujo pagamento poderia variar entre 120 e 300 réis) [9].

Do ponto de vista estético, os estudos existentes sobre acabamentos em órgão são bastante escassos. Apesar de esta ser uma obra de arte excepcional, bastante bem documentada em livros de contas e contratos, que permitem adiantar dados sobre a autoria, a qualidade, quantidade e proveniência das matérias-primas utilizadas, e até o seu custo, bem como alguma da decoração aplicada [9], várias questões ficam por responder.

Este órgão reflete bastante bem o espírito do estilo Rococó estabelecido em termos de gosto, sublinhando a graça, a elegância, o requinte, a alegria, o brincar, mas também o bizarro, o fantástico, o exótico, o pitoresco e o exuberante [6], características estas presentes na Igreja do Mosteiro de São Martinho de Tibães, não só na riqueza da talha dourada, mas também na policromia e representações presentes neste órgão [6]. A caixa e o remate foram decorados com imagens de santos, figuras alegóricas, anjos, trombeteiros, enquanto que a bacia é suportada por figuras de carácter fantástico como sátiros atlantes [4].

Por ser uma obra grandiosa destinada à casa-mãe da Congregação de São Bento de Portugal e do Brasil, é uma peça que apela à constante persuasão dos sentidos numa encenação laudatória, não só pelos seus timbres, mas também pela sua harmonia cromática e pela sua dimensão. Para além das componentes sonoras, ou da presença física, evidencia um ornamento artístico que completa o instrumento num cenário imponente [6] que se deve à sinergia do arquiteto, do escultor e do pintor.

Na policromia, a principal tipologia decorativa que ressalta é o «fingimento» de materiais nobres, nomeadamente de mármore. O cromatismo das pinturas de «fingidos» patentes neste órgão recorreu a cores vivas e contrastantes, entre o branco e tons vibrantes como os azuis, os castanhos, os verdes e os rosas, além de filetes dourados que realçam elementos estruturais. Duas tonalidades de verde que ocupam grande parte da superfície do órgão, têm especial interesse nesta paleta, pela sua referência a certas espécies mineralógicas, uma de tonalidades de verde seco e outra verde azulada, e dado a sua recorrência noutras obras de Tibães, num período limitado de dez anos, entre 1777 e 1786 [9].

1.2.1. Matérias-primas

Relativamente às matérias-primas adquiridas para este grande órgão, os monges beneditinos tentaram sempre garantir uma alta qualidade dos materiais utilizados para a sua construção, começando pela madeira de suporte. Verificou-se o recurso exclusivo à madeira de castanho de proveniência local, da região Norte de Portugal [9]. Esta escolha fazia sentido numa zona especialmente rica em soutos de castanheiros, a espécie autóctone *Castanea sativa* Miller. O custo das madeiras que os monges assumiram orçou 72\$460 réis [9]. A escolha deste tipo de madeira para uma obra de grande envergadura poderá dever-se à sua robustez e resistência, pelas suas propriedades mecânicas, nomeadamente para produzir elementos estruturais tal como em grandes máquinas retabulares, assim como o facto de permitir esculpir formas maciças com ornatos muito precisos [9].

Em relação a materiais de pintura, não existe qualquer informação. Dispõe-se apenas do montante global que fora pago para um conjunto de tintas adquiridas para este efeito, e do preço de dois tipos de ouros vendidos ao “milheiro”, portanto em folhas finamente batidas e acondicionadas em dez cadernos de cem folhas cada um (os ditos “livros”) [13 - 15].

No entanto, de acordo com os *Livro de Obras* de Tibães [10], os monges Tesoureiros registaram matérias primas a usar em trabalhos de pintura, com as quantias adquiridas e o seu custo em réis. Le Gac e co-autores, convertendo a maior parte dos valores em arratel, apuraram as seguintes informações para então 459 g de produto, nos anos 1780 [11; 16]: O Gesso podia provir de Alvarães, a 20 réis/arratel; o Alvaide ou branco de chumbo adquiria-se nas qualidades de fino, entre-fino e

grosso, por 94 réis, 75 réis e 50 réis/arratel respectivamente; o Almagra ou óxido de ferro custava somente 20 réis/arratel, quando o Vermelhão custava 1.280 réis; o Roxo terra valia 40 réis/arratel mas o Roxo enquanto corante valia 1.760 réis; as Cinzas azuis, ou seja, azurite, já custava 2\$245 réis/arratel em 1736 mas não se sabe o seu valor em 1780; o azul da Prússia, dito Flor de anil, existia nas três qualidades de flor de anil fina, flor de anil clara e flor de anil escura, pagando-se 10.240 réis, 7\$840 réis e 5\$760 réis/arratel por esta mesma ordem; o Esmalte (silicato de K, Co, Al, Fe, As) custava 200 réis/arratel; o negro vegetal (C) ou Pós de sapato, 70 réis o barril grande (peso não estimado). Quanto aos aglutinantes, o Óleo de linho pagava-se 120 réis/ quartilho (= 0,35 L), o Óleo de nozes é de um custo nitidamente superior, mais de três vezes o valor do de linho, a 400 rs/quartilho, e a cola animal, na forma seca de Retalho do Porto, custava 93 réis/arratel [16].

Mas independentemente da sua proveniência, e aparentemente sem olhar a custos, os beneditinos de Tibães procuravam adquirir pigmentos e corantes muito diversificados, uns muitíssimo baratos (gesso, negro vegetal), outros muito caros (azurite, vermelhão e roxo) e alguns com valores exorbitantes (flores de anil nomeadamente) para atender às necessidades particulares dos efeitos pictóricos já pré-definidos nas empreitadas [16].

Os pigmentos apresentados são todos pigmentos da época, alguns deles usados mesmo desde a antiguidade como o gesso, o branco de chumbo, a azurite e o vermelhão. E outros que começaram a ser utilizados mais tardiamente como o azul da Prússia (1704 até ao presente) ou o esmalte (1584 até ao século XIX).

Na paleta cromática dos monges beneditinos, é possível reparar que não existe nenhum pigmento amarelo, pois este papel era desempenhado pelo ouro, não só no grande órgão, mas também em toda a igreja. Este douramento das superfícies é a expressão mais eloquente do Barroco, a cor por excelência ligada a Deus e ao divino. Tinha um impacto cénico nos crentes quando entravam na igreja, que ficavam extasiados, encarando o espaço e a sua decoração como uma obra de Deus [17].

No que concerne ao ouro, verificou-se a compra de dois tipos de ouro, um pago a 8\$000 réis o milheiro e outro a 7\$000 réis. O primeiro, sendo o mais caro, deveria ser de excelente qualidade, portanto o título mais elevado e próximo dos 24 quilates [13; 14]. O segundo ouro, recorrente nas referidas fontes e também noutras já compiladas por outros autores [13; 15], deveria corresponder a uma liga de ouro de aproximadamente 23 quilates ou ligeiramente inferior; um ouro dito “comum”. Tais diferenças demonstram uma escolha consciente dos diferentes ouros (tendo o mais puro uma cor de um amarelo mais intenso), colocando-se a hipótese de terem sido comprados para servir propósitos estéticos distintos [9].

Acontece que a aquisição dos materiais de pintura e de douramento não foi exclusiva do órgão, devendo estes ter também aplicações nalguns caixilhos e noutras decorações a decorrer no mosteiro na altura, pelo que o custo inerente ao estrito revestimento cromático do órgão não é conhecido ao certo [9].

1.3. Intervenções posteriores

Sendo um elemento indispensável ao ambiente setecentista, à “festa barroca” do cerimonial litúrgico e do panorama cultural, havia uma constante preocupação em manter o instrumento sempre nas melhores condições, tanto a nível de aspeto musical, procedendo-se a regulares afinações e reparações, como a nível da conservação da caixa. Com frequência encontram-se dados na documentação ainda disponível, permitindo em alguns casos quase traçar uma cronologia, ainda que com algumas lacunas, do percurso do órgão em estudo. Para além desta documentação, foram também encontrados alguns registos históricos cedidos pela Direção Geral da Cultura do Norte, graças

ao testemunho dos monges beneditinos que ajudam também a traçar os acontecimentos referentes ao órgão.

Em 1814 no dia “30 de Julho ás 2 e 3 quartos da tarde, quando a Comunidade cantava Vesperas de 8.^a de S. João, arrebentou hum trovão e raio sobre a torre da parte do Norte e entrando no Coro junto á cornija que está proxima ao arco e órgão lambeo grande parte do ouro deste de hum e outro lado, por baixo e por cima e he notável que no meio deste fogo o organista Fr. Luiz da Lapa não teve perigo algum” [18]. É, no entanto, necessário perguntar o que ocorreu após este acontecimento. Será que o órgão foi sujeito a alguma intervenção de substituição do ouro? Substituiu-se o ouro todo ou só algumas partes? Nos *Livro de Obras* não foi verificado nenhum registo da compra de ouros no ano de 1814.

Em 1889, o órgão foi restaurado “pelo hábil organista Snr. Augusto Claro, por uma insignificante gratificação que lhe foi oferecida. Para este restauro concorreram muitas pessoas com as suas generosas esmolas” [19].

Em 1981 foram retirados tubos do interior da caixa os quais foram encaixotados e entregues ao pároco [20].

No ano de 1999 procedeu-se a uma intervenção mais aprofundada dos três elementos constituintes do órgão, uma obra que custou a avultada quantia de 4 212 000\$00 [20]. Nesta intervenção procedeu-se a diferentes ações de restauro: 1) limpeza de poeiras e sujidades da superfície com uma trincha macia e aspirador; 2) fixação geral das superfícies douradas, e camadas policromas com recurso a Paraloid B72; 3) estabilização física com Paraloid B72 e fixação por parafusos; 4) integrações volumétricas com a execução de motivos entalhados em falta com madeira de castanho bem seca; 5) tratamento curativo e preventivo contra o ataque de insetos xilófagos com a aplicação de um desinfestante cuprinol anti caruncho; 6) integração cromática de lacunas a nível de pintura e douramento. Na pintura foram utilizados pigmentos naturais (Winsor & Newton) aglutinados em cola animal. A nível do douramento foi utilizado um pigmento mineral de mica dourada aglutinada em resina acrílica Paraloid B72. A integração cromática restringir-se-á às zonas de lacunas, às zonas onde foram colocados parafusos e às zonas de madeira nova. Esta foi precedida de nivelamentos com cré aglutinado em cola animal, no entanto, sem se saber qual exatamente [20].

Em 2000, procedeu-se à desmontagem dos tubos da fachada e respetivo armazenamento, e ainda à proteção das partes interiores expostas. Esta intervenção teve um custo de 131 040\$00 para o Mosteiro [20]. Ainda no mesmo ano, com um custo de 166 140\$00, foram feitos trabalhos de limpeza, verificação das condições de segurança e montagem dos tubos da fachada do órgão [20].

Atualmente, o majestoso órgão de Tibães encontra-se inutilizado pelos estragos causados pelo desuso e abandono a que, entretanto, se sujeitou. Esta obra notável, - instrumento ao serviço do culto religioso, mas também importante meio de promoção cultural, - não pode continuar silenciosa. Contudo, “há mais de trinta anos que o órgão de tubos do Mosteiro de Tibães não soleniza os ofícios divinos; há mais de trinta anos que não se ouve a sua sonoridade; há mais de trinta anos que a sua música não encanta; há mais de trinta anos que uma comunidade sente o desejo de o ver ressuscitado” [21].

2. Metodologia

De modo a perceber as técnicas empregues, nomeadamente a dos marmoreados, foram estudadas várias fontes relativas à sua execução, tais como Livros de Obras, contractos existentes e ainda tratados e receituários que descrevessem de forma simples, mas completa todo o processo de execução desta técnica artística tão utilizada e conhecida no panorama português. Uma das obras

escolhidas no que diz respeito à tipologia decorativa aplicada neste tipo de peças, que é o mobiliário, foi a de Daniela Coelho onde é possível perceber e enquadrar o marmoreado, mas também ter uma noção de como este era executado. Por outro lado, o tratado de Stalker & Parker, uma obra mais completa acerca da sua execução, ajuda também a traçar uma ordem da aplicação das diferentes camadas e a perceber as funções de cada uma.

Assim, procedeu-se à recolha de cerca de 41 micro-amstras das três partes constituintes do órgão, de modo a se verificar até que ponto os materiais e a sua implementação iam ao encontro da documentação existente. A amostragem foi feita com base nas diferentes cores de marmoreados existentes no órgão tendo sempre a preocupação da recolha de três amostras de cada cor dos três elementos constituintes (caixa, varanda e bacia) o mais completas possível.

Para este efeito, várias técnicas de exame e análise foram implementadas, *in situ* e em laboratório sobre as amostras recolhidas, conforme se descreve a seguir.

2.1. Técnicas Analíticas e Condições

2.1.1. *In situ*

2.1.1.1. Fotografia Digital

As fotografias em luz visível e sob radiação ultravioleta (UV) a cerca de 370 nm foram realizadas com uma máquina digital modelo COOLPIX L120 da NIKON.

2.1.1.2. Radiografia Digital Portátil

Para a obtenção de radiografias do órgão foi utilizada uma âmpola GR XR 200, de feixe pulsante com potência de 150 Kvp (kilo volte por pulso). Emite a uma velocidade de disparo de 25 pulsos por segundo com duração de 60 nano segundos por pulso. Foi utilizado um Scanner Durr NDT – CR35 sec com 6 chapas radiográficas alvo de 35 x 43 cm.

2.2. Técnicas Laboratoriais

2.2.1. Microscopia Óptica

Para a observação por microscopia óptica (MO), realizada na Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL), as amostras foram montadas em resina Technovit 2000, polimerizada sob radiação ultra-violeta (UV) num Technotray CU Kulzer. Após a obtenção dos cortes transversais através do seu polimento manual com lixas micro-mesh (300 até 12000) recorreu-se ao Microscópio Óptico Zeiss-Axioplan2 e examinou-se cada amostra em campo claro (F1), campo escuro (F2), contraste interferencial (F3), com filtros para luz polarizada (F4) e fluorescência UV: filtro 5 de long pass (LP)31 470 nm (F5), 6 de LP 515 nm (F6), 7 de LP 590 nm (F7) e 8 de LP 420 nm (F8). Consoante o tamanho das amostras recorreu-se às objetivas de 5x, 10x e 20x (sendo esta última ampliação usada apenas quando fosse útil, dada a sua limitada profundidade de campo). É de salientar a importância da presença da escala nesta análise em específico. A medição sistemática de cada estrato foi fundamental no exercício de interpretação dos resultados obtidos.

2.2.2. Estereomicroscópio

Para a observação geral das amostras de madeira foi utilizado o estereomicroscópio na Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL). É um estereomicroscópio Olympus com suporte SZ-STU2, lente SZX12. Sistema de iluminação externa por fibra óptica Highligh 3100 da Olympus. Ampliações de 10x e 16x.

2.2.3. SEM-EDS

As análises por microscopia eletrónica de varrimento com espectrometria de raios X por energias dispersivas (SEM-EDS) foram realizadas em parceria com o Centro HERCULES da Universidade de Évora. Estas análises elementares foram efetuadas com um microscópio eletrónico de varrimento Hitachi 3700N e um detetor Bruker XFlash 5010 SDD. As amostras foram colocadas a uma distância de 9 mm do detetor e analisadas com 20 kV de corrente através de um feixe de 5 μm . As imagens adquiridas foram obtidas em diferentes ampliações, condicionadas pelo tamanho das amostras e pormenores a registar. Foram também adquiridas imagens gerais sempre com a mesma ampliação de modo a haver um termo de comparação no que toca à espessura das camadas estratigráficas e à morfologia dos grãos constituintes. O registo de imagens de SEM em grandes ampliações (650x, 1200x, 1800x) foi fundamental na apreciação de camadas muito finas, dificilmente distinguíveis com outros métodos. A observação do contraste químico dos diversos elementos foi também muito útil na medida em que permitiu diferenciar os elementos presentes. Relativamente à análise de SEM-EDS foram realizados mapeamentos dos elementos por áreas e pontualmente.

2.2.4. μ -DRX

As análises de micro-difracção de raios X (μ -DRX) foram realizadas em parceria com o Centro HERCULES da Universidade de Évora. Estas foram realizadas num difractómetro Bruker ASX modelo D8 DISCOVER com detetor GADDS e ampola de Cu. Este aparelho é composto por um “Gobel Mirror” que permite a análise de superfícies irregulares, permitindo que a amostra não necessite de uma preparação específica. As amostras foram analisadas sob um feixe de 1 mm, com uma tensão de 40 kV e uma corrente de 40 mA. No que diz respeito às condições de análise, a gama angular variou entre 12,5° e 77,6° a um passo de 0,02°. O tempo de análise variou entre os 900 s e 3600 s.

2.2.5. μ -FTIR

As análises por micro-espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (μ -FTIR) foram realizadas em parceria com o Centro HERCULES da Universidade de Évora. Foi utilizado um espectrómetro de Bruker, modelo Tensor 27, na região do infravermelho médio (MIR). O espectrómetro, acoplado ao microscópio Hyperion 3000 é controlado pelo software OPUS 7.2, Copyright© Bruker Optik GmbH 2012, possui um detetor MCT (*Mercury Cadmium Telluride* - Telureto de Mercúrio e Cádmiu) que permite a aquisição de espectros em diferentes pontos da amostra. As amostras foram analisadas no modo de transmissão utilizando uma objetiva de 15x e uma microcélula de compressão de diamante EX'Press 1.6 mm, STJ-0169. Os espectros de IV foram traçados na região de 4000-600 cm^{-1} , com 64 varrimentos e resolução espectral de 4 cm^{-1} .

Foram realizadas análises a 54 camadas de micro-amostras, sendo que, para cada amostra foram adquiridos espectros para diversos materiais, orgânicos e inorgânicos.

2.2.6. Identificação de Madeiras

A identificação de madeiras foi realizada em parceria com o Laboratório de Conservação e Restauro José de Figueiredo do Instituto dos Museus e da Conservação (LCR-JF/IMC). No total foram analisadas 5 amostras, 3 correspondentes à caixa e 2 à varanda, optando-se por fazer a amostragem em áreas lacunares ou ocultas, como no interior da caixa ou no verso da varanda. Não foi possível a recolha de madeiras da bacia pela falta de acesso ao elemento. Os exames realizados consistiram na observação ao microscópio ótico. Os aparelhos usados pertencem ao LCR-JF/IMC. A lupa usada é uma Carl Zeiss/Jena, com ampliações de 10 a 100 x (objetiva rotativa) e uma câmara fotográfica Canon PowerShot A560, 7.1 Mega pixels, 4X de ampliação.

3. Materiais e técnicas: tratadística

O presente capítulo, não tem como objetivo a revisão dos tratados portugueses, mas a sua utilização como instrumento de trabalho e fonte de conhecimento relativamente a técnicas e materiais empregues no grande órgão. Os tratados foram selecionados com base nas técnicas empregues na decoração do órgão, nomeadamente formas de preparação da madeira, materiais de pintura (pigmentos e aglutinantes), as técnicas de douramento e de imitação de marmoreado. Foram compiladas essencialmente receitas históricas de outros países da Europa, principalmente de Espanha, Itália, França e Inglaterra, considerando que muitas vezes o conhecimento poderá provir de outros países que não os mencionados. Tendo em conta que o grande órgão de Tibães é datado de 1785, foram consideradas receitas desde o século XV até mesmo ao período de construção. Desta forma, é em seguida apresentado um quadro, que sintetiza os vários tratados do ponto de vista da datação, da autoria e das principais matérias tratadas com aplicação ao móvel pintado.

Tabela 1 - Livros de “segredos” e tratados

Data	Título	Autoria	Matérias Tratadas
Século XV	<i>Trattato della Pittura – Il libro dell'arte</i>	Cennino Cennini	<ul style="list-style-type: none">- Técnicas e materiais na preparação das cores- Técnicas e materiais na preparação da madeira e dos utensílios (pincéis)- Técnicas de pintura sobre madeira- Técnicas de douramento
1615	<i>Arte da Pintura, Simetria e Perspectiva</i>	Filipe Nunes ou Filipe das Chagas	<ul style="list-style-type: none">- Técnicas de pintura- Materiais e preparação do suporte- Materiais, preparação e uso das cores
1649	<i>El Arte de la Pintura, su Antigüedad y grandezas</i>	Francisco Pacheco	<ul style="list-style-type: none">- Técnicas de pintura sobre madeira- Técnicas e materiais na preparação da madeira- Técnicas e materiais na preparação das cores
1688	<i>A treatise of Japanning Varnishing & Gilding</i>	John Stalker e George Parker	<ul style="list-style-type: none">- Técnicas de douramento- Técnicas de imitação de marmoreados- Técnicas de envernizamento
1773	<i>L'Art du Peintre, Doreur et Vernisseur– 2ª edição</i>	Jean-Felix Watin	<ul style="list-style-type: none">- Técnicas e materiais de pintura- Técnicas de douramento

3.1. Tipologia decorativa – Fingimento

O «fingido» é uma técnica decorativa que se caracteriza pela imitação sistemática de diversos materiais, e, portanto, pelo seu fingimento, como os pétreos, têxteis ricos ou madeiras nobres. Trata-se de uma decoração herdada do século XVII, cujo recurso se acentuou na segunda metade de Setecentos, continuando a ser praticada na centúria seguinte [2]. A escolha dos «fingidos» enquanto tipologia decorativa relaciona-se, simultaneamente, com motivos de ordem financeira, mas principalmente com o gosto assumido pelo brilho, pela magnificência e pelo aparato então vigentes na época [2], que em igrejas pretendiam também marcar o triunfo do Cristianismo.

Por outro lado, a imitação dos produtos da natureza foi sempre instintiva no Homem, que gostava de reproduzir a mais belas coisas que o rodeavam, quer no decurso das suas ocupações ou hábitos, quer ao acaso das suas viagens; e por isso, não é de admirar que ao reconhecer a beleza de determinados materiais, vendo o que produzem na decoração mobiliária e, por outro lado, deslumbrado pela riqueza dos mármoreos ostentados em certos edifícios, os tenha tentado reproduzir [22].

Em Portugal, “a imitação de mármoreos, a pintura de ‘pedra fingida’ e o esponjado fazem parte de uma das práticas mais curiosas que os artistas ligados à pintura utilizam frequentemente” [13], mas é também uma das técnicas com maior importância do ponto de vista técnico e artístico, sendo por isso muito requerida nos contratos de douramento e pintura de retábulos durante os séculos XVII e XVIII

[2]. É rara a igreja ou Palácio desta época que não possua no seu interior este tipo de arte decorativa. Assim, o seu vasto emprego permite compará-lo à talha dourada, tendo mesmo sido influenciada por esta, pelo que adquiriu uma aceitação generalizada [2].

O cromatismo da pintura dos «fingidos» recorreu ora a tonalidades claras, como o branco, bege e amarelado, ora a cores vivas e contrastantes, como os azuis, os castanhos, os verdes e rosas, além de filetes dourados que realçam elementos estruturais. Além destas cores, encontram-se inúmeras variações no cromatismo, tal como o “*verde-musgo*” e o “*verde-negro*” [2]. A cor preta, apesar de menos frequente, utilizou-se sobretudo através de uma pintura monocromática da superfície, simulando os mármore pretos utilizados nas mesas de encostar, como as consolas ou credenciais. Estes elementos eram conjugados com detalhes dourados nos frisos, volutas e relevos, conferindo um toque luminoso de forma a enriquecer o resultado final das peças [2].

No que diz respeito a receitas aplicadas a suportes de madeira, foi consultado o tratado inglês de Stalker e Parker: *Treatise of Japaning and Varnishing*, datado de 1688 [23]. Esta escolha deveu-se ao facto de apenas terem sido encontradas duas receitas a têmpera, a de Stalker & Parker e outra de Félibien datada de 1773, sendo que esta última não é específica para marmoreados. Por outro lado, a única receita a óleo encontrada é de Fleury, datada de 1903, época muito posterior à manufatura do órgão, mas nunca excluindo a hipótese de esta ter ido beber informações a tratados e receituários anteriores.

Assim, na receita *To counterfeit Marble* de Stalker & Parker (anexo 7.3.1.) [23, p. 82], consta que para se obter o efeito marmoreado desejado, é necessário que se branqueie e prepare a madeira de modo igual ao que se faz ao preparar *White Japan* (com a aplicação de uma preparação proteica à base de carbonato de cálcio – próprio das práticas da Europa do Norte). Segundo a receita *White Varnishing or Japan* (anexo 7.3.2.) encontrada também no mesmo tratado [23, p. 22], com um pincel, misturar e incorporar muito bem a base com uma cola, no entanto, não indica qual. Estes dois tipos de branco que está sendo usado, pede uma terceira, e que é amido branco, fervido em água até engrossar um pouco e com uma lavagem quase sangue-quente sobre todo, duas vezes; nunca esquecendo de secar entre cada turno. Depois desta mistura preparada, deve-se branquear o labor 3 vezes e deixar a descansar durante 12 horas, coberta para defender contra a poeira.

De seguida é aplicada uma camada de «*flake white*», ou «*white-lead*», supostamente de qualidades diferentes. Esta camada, segundo Stalker & Parker [23], devia ser aglutinada numa cola e utilizada para branquear 3 vezes o seu labor dando sempre tempo suficiente para secar entre demãos. Se se desejar um branco com alguns veios, use *Vine-black*, (que se compõe de podas de videira queimada e moída) misturam-se duas ou três gradações com «*white-lead*» e uma cola muito fraca, até que se produza a cor pretendida para o sombreado e veios do Mármore.

Uma vez realizada esta etapa, escolha-se um pincel grande e limpo, humedeça por inteiro a madeira com água (sem nunca a encharcar), e antes que seque, socorrendo-se de um grande pincel de cabelo de Camelo, levemente mergulhado num pigmento o mais claro e diluído possível, espalhe ou aplique amplos sombreados e veios o mais discretos possível à semelhança do mármore que pretende imitar, os quais, ao serem aplicados enquanto a madeira se encontra molhada, produzirá um efeito tão delicado quanto aprazível, de modo a rivalizar com o Mármore original. Em seguida, se o seu labor não estiver demasiado seco, socorra-se de um pincel mais pequeno, e com um pigmento uma gradação mais escura do que o anterior, concentre-se nos veios menores e as variações do Mármore: se o seu labor secar, delonga, molhe-a de novo com pincel e água, sem que aplique mais cores enquanto a água escorrer, caso contrário estas misturar-se-ão. Por último, pegue-se numa pena de ponta fina, e com uma cor o mais intensa possível passe-a por em cima e quebre todos os veios nascentes ou finos, irregulares, turbulentos, e sobrepostos, à semelhança do que se evidencia no Mármore real. Uma vez

seca ao fim de vários dias, *cold-clear it*, isto é, «a frio», passe de novo por em cima com «Isinglass» [cola da bexiga natatória de esturção] ou «Parchment-size» [cola de pergaminho]; e, a seguir, envernize, pula, e *clear it up*, isto é, torne brilhante, exactamente como se faz segundo as indicações para «White Japan» (anexo 7.3.2.), a menção às quais, e a outras relacionadas, se encontra patente mais acima. Ao misturar outros pigmentos deste modo, toda a espécie de Mármore é susceptível de imitação; e, quando correctamente realizada, bem polida, e envernizada, a [seu] labor não só superará qualquer efeito de marmoreado feito a óleo, mas também igualará a pedra original, quer em beleza, quer em brilho.

4. Apresentação e discussão de resultados

4.1. Suporte

Em primeiro lugar, antes da abordagem à policromia, é importante abordar os resultados referentes ao suporte da mesma pois como se trata de um instrumento musical, a madeira constituinte e suas características podem influenciar a sua vibração e consequentemente a sonoridade. Apesar de ser essencial proceder à identificação do suporte de cada painel para comprovar a sua natureza.

Os resultados obtidos apontam muito provavelmente para o recurso à madeira de castanho, *Castanea Sativa Mill* (anexo 7.5.; tabela 6), devido à presença de raios finos e vasos que parecem formar porosidade em anel [25; 26], confirmando-se assim as informações encontradas nos *Livros de Obras do Mosteiro*.

Respeitante às técnicas utilizadas na construção do órgão, só foi possível radiografar dois elementos, a caixa e a varanda, no entanto é possível verificar algumas diferenças, justificadas pelo facto de terem sido dois mestres entalhadores a tomarem conta da obra.

Devido à sua dimensão e peso associado, a estrutura do órgão apresenta várias tábuas de madeira entalhada. Toda a estrutura terá sido construída segundo técnicas de união típicas de carpintaria da época. A caixa demonstra diferentes tipos de uniões e encaixes, como uniões à meia esquadria [27] que unem as ilhargas laterais à parte da frente, reforçadas por ferragens em forma de prego forjados; uniões a meia madeira; e uniões vivas; e à meia-madeira [27]. As diferentes placas apesar de parecerem formar molduras com os motivos decorativos no interior são na verdade uma só placa esculpida devido à mesma orientação apresentada pela continuação da veia. A varanda demonstra também uma união com recurso a elementos metálicos, nomeadamente espigões. Apesar de não ser notado, estes elementos poderão ainda terem sido colados de forma a reforçar a união.

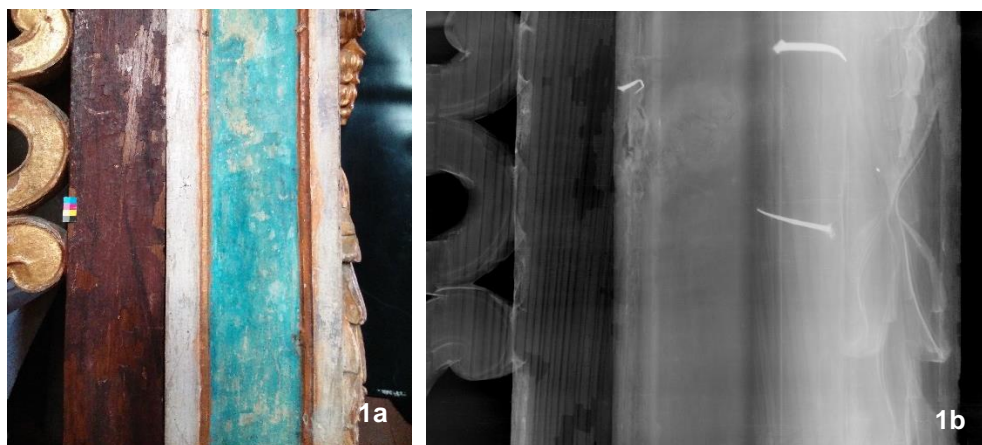


Figura 2 – Assemblatura de um elemento na caixa – 1a) Fotografia digital sob luz visível, 1b) Radiografia digital in situ (150 Kvp, 74 impulsos, 60 nanosegundos)

4.2. Camadas de preparação

As preparações, nas três partes do órgão, apresentam uma dupla camada de aparência branca que cobre toda a superfície. Além da sua cor que confere em parte luminosidade à pintura, estas camadas apresentam também uma porosidade na forma de bolhas de ar (orifícios de aspeto circular), própria dos ligantes magros à base de cola animal. Esta é também uma característica importante na distinção/separação/ sobreposição de entre diferentes demãos na preparação que, curiosamente, se apresentam de forma diferente nos três elementos do órgão [28].

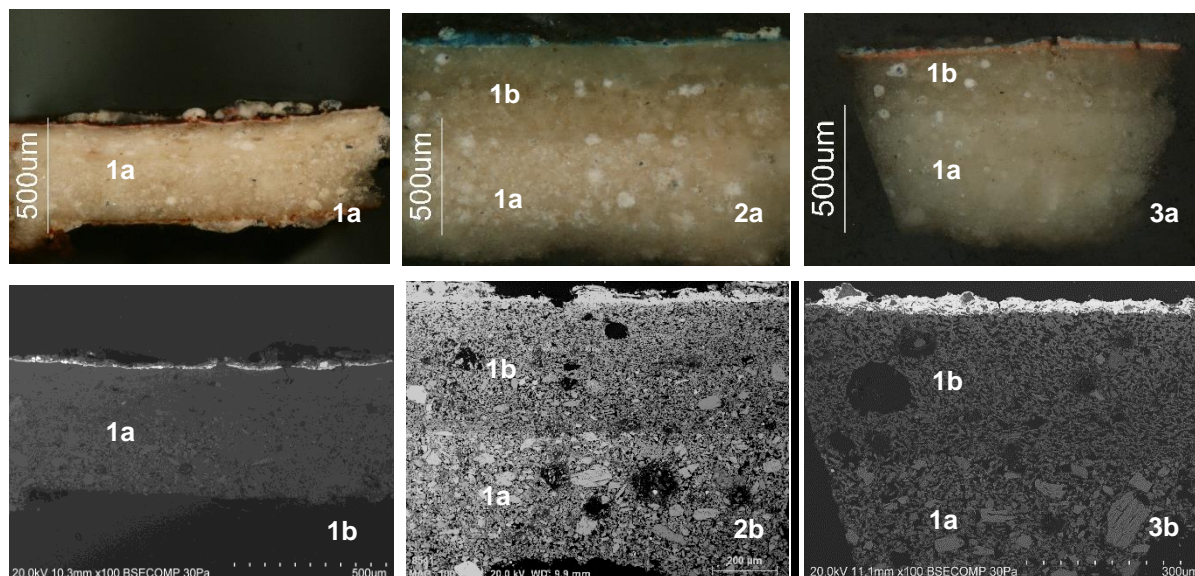


Figura 3 - Registos das camadas de preparação: MO – 1a) amostra 16 da caixa, 2a) amostra 13 da varanda, 3a) amostra 09 da bacia (ampliação 5x); SEM- 1b) amostra 16 da caixa (ampliação 100x), 2b) amostra 13 da varanda (ampliação 100x), 3b) amostra 09 da bacia (ampliação 100x; 20 keV; 70Pa).

Em cortes transversais da caixa, parece constar um único estrato preparatório (Figura 3 – 1a), confirmado por SEM pela granulometria muito regular e fina dos grãos (Figura 3 – 1b). A espessura da preparação, de gesso fino, ronda os 500 µm. Em cortes estratigráficos das amostras da varanda e da bacia, aparece claramente por MO a sobreposição de um primeiro estrato mais branco seguido de um mais translúcido (Figura 3 – 2a, 3a), e comprovadamente de gesso grosso, seguido de um estrato de gesso fino, por SEM(BSE) (Figura 3 – 2b, 3b). A diferença nas fases cristalinas do gesso deduz-se a partir da morfologia das partículas, maiores e irregulares na camada inferior, e em formas lamelares e aciculares na superior (Figura 3 – 2b, 3b). O facto de serem visíveis várias demãos numa camada de preparação também está relacionado com o modo de aplicação. Se as demãos forem dadas de forma consecutiva e sem tempo de espera de secagem, estas se fundem entre si. Se forem aplicadas com tempo de secagem entre demãos, não existe tal fusão, fazendo com que estas fiquem bem mais demarcadas. Existe também uma clara diferença de tamanhos e forma das partículas destas camadas. A primeira camada, mais próxima do suporte, apresenta umas partículas maiores comparativamente à segunda camada, que apresenta partículas com formas lamelares e aciculares.

Dada a relativa planeidade da camada de gesso grosso quando existe, e do gesso fino em todas as amostras, entende-se que os estratos preparatórios foram lixados conforme o que consta na tratadística ibérica quanto à preparação dos suportes de madeira [29; 30].

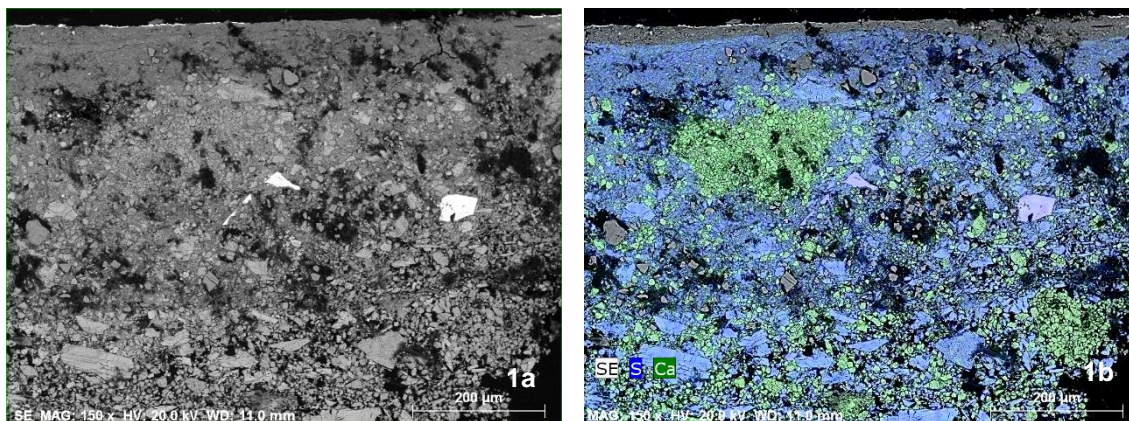


Figura 4 - Camada de preparação de uma amostra correspondente à bacia (B_F_02_1) - 1a) SEM (SE); 1b) SEM-EDS – Combinação de cálcio (Ca) com enxofre (E), (ampliação 150x; 20 keV; 70Pa).

Através de SEM-EDS foi possível identificar o cálcio (Ca) e o enxofre (S) (Figura 4 - 1a e 1b) na composição das camadas de preparação, o que confirma a presença de sulfato de cálcio. Este resultado foi comprovado pelas análises por μ -FTIR e μ -DRX, através das quais foi possível a distinção dos materiais constituintes das duas camadas. Na primeira camada foi identificado um gesso grosso ou anidrite identificada pelos picos a 1161 cm^{-1} e 1110 cm^{-1} correspondentes à elongação do ião sulfato (SO_4^{2-}); e 675 cm^{-1} correspondente à deformação do mesmo ião; na segunda camada identificou-se o gesso fino ou sulfato de cálcio di-hidratado através da elongação do ião sulfato a (SO_4^{2-}) a 1141 cm^{-1} , 1117 cm^{-1} e 1003 cm^{-1} ; e respetiva deformação a 672 cm^{-1} . Foi ainda identificada a elongação do grupo hidroxilo a 3541 cm^{-1} , 3480 cm^{-1} e 3410 cm^{-1} , e os picos a 3237 e 1627 cm^{-1} correspondentes à sua deformação (anexo 7.9.; tabela 10) [31].

Estas camadas são aglutinadas por uma cola proteica identificada pelas vibrações da amida I a 1650 cm^{-1} , da amida II a 1550 cm^{-1} e da amida III a 1450 cm^{-1} [31]. É ainda identificada uma banda a 3341 cm^{-1} correspondente ao alongamento do grupo N-H e a elongação do grupo dos CH's a 2923 cm^{-1} e 2852 cm^{-1} . A utilização destes dois materiais supõe dois objetivos diferentes. A primeira camada é aplicada para atenuar os defeitos do suporte de madeira e a segunda cria uma superfície ideal para a aplicação de folha de ouro ou de uma policromia [32], sobretudo se esta requer efeitos finais lustrosos.

Estes resultados confirmam mais uma vez que, em Portugal, Sul da Europa, estes dois materiais foram utilizados seguindo as recomendações dos tratados de pintura, nomeadamente o de Filipe Nunes [29; 32]. Apesar dos resultados obtidos, as análises por DRX indicaram ainda a presença de calcite magnesianas na camada de gesso grosso. Este resultado não é o esperado uma vez que não seria comum a mistura de dois materiais de carga numa camada de preparação. Estes resultados foram consistentes para todas as amostras analisadas.

Por outro lado, foi também possível encontrar partículas de tamanhos variados e formas irregulares distribuídas de forma heterogênea pelas duas camadas de preparação, que, através de SEM-EDS se conseguiu identificar como sendo o elemento estrôncio (Sr). A presença do estrôncio nas camadas de preparação à base de “gesso” foi observado por João Coroado no artigo “Presença de Celestite em Retábulos Portugueses, As Preparações na Pintura Portuguesa Séculos XV e XVI”, no entanto, trata-se de um assunto ainda pouco estudado. Este elemento está normalmente associado à presença do mineral celestite nos estratos preparatórios de sulfato de cálcio [33].

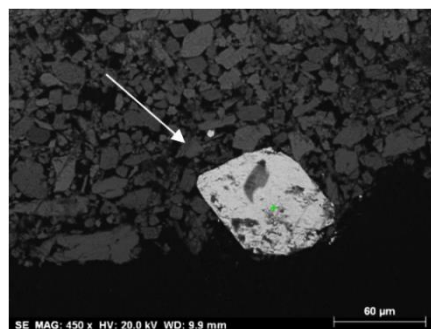


Figura 5 - Partícula de estrôncio (celestite) (SEM (SE): ampliação 450x; 20 keV; 70Pa).

A celestite ocorre naturalmente em contextos lagunares como nódulos a partir da dissolução do gesso ou anidrite, e precipitação de celestite como resultado da presença de SO_4^{2-} , menor mobilidade do Sr^{2+} . Ou seja, nos afloramentos evaporíticos mais antigos a probabilidade de ocorrência de celestite é maior, uma vez que os fatores de concentração deste mineral atuam durante mais tempo [33]. Desta forma, e tendo em conta que a maioria das gesseiras de Portugal e Espanha foram formadas há cerca de 200 milhões de anos, a sua geologia evidencia o resultado dos processos diagenéticos, estruturais e de meteorização, podendo afirmar-se que a ocorrência de celestite é relativamente comum nas gesseiras nacionais e espanholas formadas naquela época geológica [33]. Assim, existe uma grande probabilidade de o gesso utilizado como preparação ter a sua origem na Península Ibérica.

Como referidos em alguns tratados, também o órgão de Tibães evidencia uma encolagem entre a madeira e as camadas de preparação, normalmente visível com um tom acastanhado. Esta seria aplicada com o intuito de favorecer a ligação entre o substrato e a preparação, criando ao mesmo tempo uma barreira isolante entre eles. Muitos autores atribuíam grande ênfase ao papel desempenhado pela encolagem na conservação da camada preparatória [29; 30; 34].

4.3. Douramento

O estudo por MO e SEM das amostras provenientes do órgão revela a presença de um douramento tradicional, sendo visíveis as camadas de preparação branca, bole e a folha de ouro, no entanto sem ser possível determinar o número de aplicações presentes em cada uma das camadas. De acordo com as observações por MO, as camadas de bole apresentam aspeto homogéneo de granulometria fina e tonalidade laranja, aplicadas em todas as áreas de douramento. A sua espessura varia entre os 10 e 12 μm . Através do SEM-EDS foram identificados os elementos alumínio (Al), silício (Si) e ferro (Fe), como constituintes deste bole, que correspondem a minerais argilosos ricos em ferro. O caulino é o mineral argiloso principal, mas os teores de potássio (K), bem como a presença de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), apontam para a presença acessória de ilite. Foi ainda detetado titânio (Ti) em concentrações reduzidas, o que poderá estar relacionado com a origem geológica do bole [35]. O caulino foi também identificado por μ -FTIR através dos picos a 3699 cm^{-1} , 3669 cm^{-1} , 3653 cm^{-1} e 3621 cm^{-1} correspondentes à elongação do grupo hidroxilo. Identificaram-se os picos a 1115 cm^{-1} e 1026 cm^{-1} correspondentes à elongação da ligação Si-O-Si; a 1002 cm^{-1} a elongação da ligação Si-O-Al; a 910 cm^{-1} a elongação da ligação Al-O-H; e a 794 cm^{-1} e 691 cm^{-1} a elongação do SiO [31]. O caulino é um mineral, geralmente de cor branca, devido ao baixo teor de ferro. De acordo com a percentagem deste elemento presente na constituição do caulino, a cor será mais alaranjada ou mais branca. As várias aplicações do material permitem obter uma camada homogénea com alguma espessura conseguindo criar uma superfície perfeitamente lisa e macia que permitisse brunir o ouro e, ao mesmo tempo, mitigar os movimentos naturais de contração e expansão do suporte de madeira [36]. Segundo Francisco

Pacheco, o bole podia temperar-se com clara de ovo batida ou com cola animal [30]. No órgão esta camada é aglutinada por uma cola animal identificada por μ -FTIR através da amida I a 1650 cm^{-1} , amida II a 1551 cm^{-1} e amida III a 1451 . Foi ainda identificada uma banda a 3341 cm^{-1} correspondente ao alongamento do grupo N-H, e os grupos dos CH's a 2931 cm^{-1} e 2856 cm^{-1} (anexo 7.9.; tabela 11). A cola proteica dependendo da quantidade aplicada vai oferecer diferentes características à camada de bole. Quanto menor o teor de cola na camada mais flexível será após a secagem, facilitando assim a operação ulterior de polimento para que a folha de ouro fique resplendorosa [37].

A cola proteica identifica-se tradicionalmente com o chamado de “douramento a água” que permitia a obtenção de uma superfície polida – “ouro bornido” -, sendo o processo sistematicamente exigido na maior parte dos contratos do século XVII e XVIII como no de Filipe Nunes – Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiva de 1615, mas também referido por Cennino Cennini no final do século XIV [15]. Este processo tinha o objetivo de se tirar o melhor partido de toda a capacidade refletora da folha de ouro [34], facto que se verifica no grande órgão. A folha era batida manualmente e de espessura finíssima, inferior ao micron [14].

Relativamente à folha de ouro, foram analisadas 3 amostras de cada elemento constituinte correspondentes a áreas de douramento, sendo feita uma análise semi-quantitativa dos principais elementos constituintes em três pontos de cada amostra. Foi feito um cálculo de média dentro de cada amostra e só depois da média dentro de um elemento. Para a demonstração dos resultados foram apenas utilizadas 2 casas decimais. Assim, foi perceber de que se trata de uma liga ternária à base ouro (Au), prata (Ag) e cobre (Cu). Como o ouro é um metal bastante dúctil e frágil, a presença destes metais na sua constituição melhora a sua dureza, facilitam e conduzem ainda a uma diminuição da temperatura de fusão do metal [38]. Contudo, e devido às pequeníssimas quantidades de cobre encontrado (inferiores a 1%), este poderá ser considerado uma impureza do minério utilizado como matéria-prima.

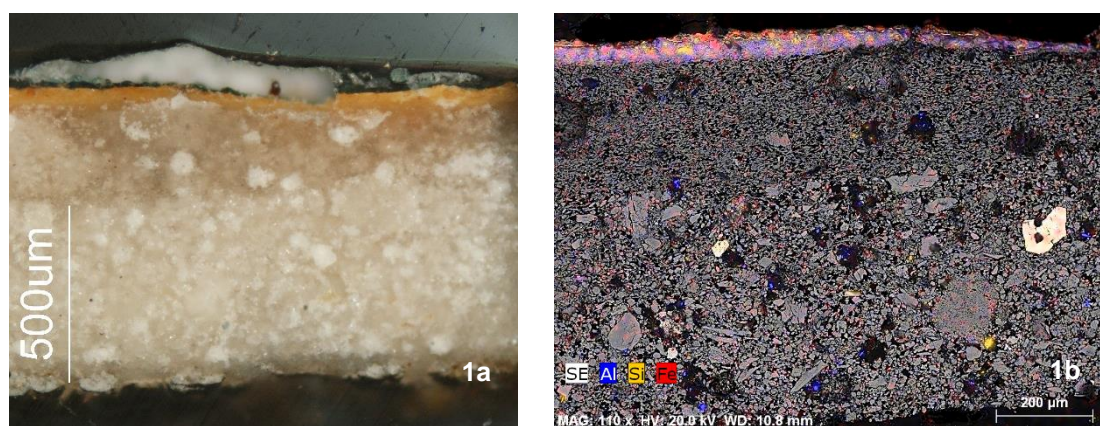


Figura 6 - Amostra correspondente à bacia (B_F_02_2) - 1a) MO, (ampliação 5x); 1b) SEM-EDS – Combinação de alumínio (Al), silício (Si) e ferro (Fe) como constituinte da camada de bole, (ampliação 110x; 20 keV; 70Pa).

O órgão demonstrou dois tipos de ligas, uma de extrema qualidade presente na caixa com 23,48 ct e na bacia com 23,65 ct, e outra de uma qualidade inferior, dita de “comum” na varanda com cerca de 22,85 ct. Esta diferença não apresenta uma razão exata podendo formular-se algumas hipóteses de que a aplicação de ouro de melhor qualidade estava relacionada com a importância de cada parte constituinte. A caixa é o involucrio do instrumento e por isso considerado o elemento de excelência do órgão. Relativamente à bacia, sendo esta a primeira parte que os crentes vêm quando olham da nave da igreja para o órgão ganha também por si uma grande importância. Respeitante à varanda, sendo

esta a proteção do organista (pessoa que toca), a sua presença é vista como um acessório para que este não caia.

Desta forma, confirma-se a presença de dois tipos de ouro, como o referido nos *Livros de Obras* do Mosteiro. No entanto não se pode afirmar com certezas de que se trata do ouro presente no órgão seja o original de 1785, devido ao trovão que embateu no órgão a 30 de Julho de 1814.

Foi ainda identificado um outro ouro na caixa, de aspeto muito menos brilhante do que os outros. Foi feita também uma análise semi-quantitativa em três pontos de uma amostra através da qual se identificou um ouro com 23,22 ct, sendo que o aspeto poderá estar relacionado com a percentagem de cobre presente na liga. O ouro é um material de não oxida, mas com o cobre na sua constituição, é este que vai oxidar e mudar o aspeto da liga.

4.4. Policromia

Após a análise e comparação sistemática de 41 amostras, pode-se afirmar que no geral são compostas por camadas de: encolagem ou “giscola”, preparação, seguida da camada policroma. Através das técnicas complementares SEM-EDS e μ -FTIR foi possível identificar os materiais utilizados, bem como no SEM(BSE) identificar as técnicas empregues. Na paleta cromática existente neste órgão foram encontrados os seguintes pigmentos: branco de chumbo, caulino, carbonato de cálcio, azurite, azul da Prússia, celadonite, vermelhão e negro de carvão (anexo 7.9.; tabela 11), no entanto, as cores que se destacam no órgão à primeira vista são precisamente os verdes e os azuis correspondentes a áreas de marmoreados. O aglutinante empregue nestas camadas é de natureza proteica, identificada através de análises por μ -FTIR onde se observaram as vibrações da amida I a 1652 cm^{-1} , da amida II a 1552 cm^{-1} e da amida III a 1454 cm^{-1} . Foi ainda identificada uma banda a 3340 cm^{-1} correspondente ao alongamento do grupo N-H, e os grupos dos CH's a 2923 cm^{-1} e 2852 cm^{-1} (anexo 7.9.; tabela 11) [31]. Como se trata de um grande número de amostras apenas serão analisadas algumas referentes à tipologia decorativa do marmoreado, tema de grande enfoque nesta dissertação.

4.5. Estratigrafia do «fingido»

A técnica da imitação dos marmoreados é de extrema importância no panorama artístico português dos séculos XVII e XVIII, nomeadamente no que diz respeito à pintura de interiores e mobiliário [6], e por isso é tão importante estudá-la de modo a perceber melhor como de facto esta era executada material e tecnicamente. De forma a se proceder a este estudo foram observados quatro marmoreados correspondentes às três partes constituintes do órgão.

Na maior parte dos «fingidos» (à exceção do marmoreado rosa da varanda conforme se verá), foi aplicada uma camada de branco de chumbo identificado por SEM-EDS através do elemento chumbo (Pb) e confirmada por μ -FTIR através da elongação do carbonato ($\nu(\text{CO}_3^{2-})$) e respetiva deformação ($\delta(\text{CO}_3^{2-})$) a 682 cm^{-1} , assim como a elongação do grupo hidroxilo $\nu(\text{OH})$ a 3534 cm^{-1} . Este pigmento está aglutinado por uma cola proteica identificada através de análises por μ -FTIR onde se observaram as vibrações da amida I a 1652 cm^{-1} , da amida II a 1552 cm^{-1} e da amida III a 1454 cm^{-1} [31]. Foi ainda identificada uma banda a 3340 cm^{-1} correspondente ao alongamento do grupo N-H, e os grupos dos CH's a 2923 cm^{-1} e 2852 cm^{-1} [31]. Esta camada é geralmente designada como camada de *imprimitura* em muitos tratados, nomeadamente no de Filipe Nunes, *Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiva*, datado de 1615. Note-se, contudo, que, segundo Nunes, numa prática que se entende ter sido portuguesa, esta camada corresponderia a uma camada de cor contendo pigmentos, óleo e o seu "secante", aplicada sobre gesso para pintar a óleo [14; 28], ao contrário do que acontece no órgão. Segundo alguns autores Le Gac e colaboradores, esta camada tem uma função óptica, o que quer

dizer que esta camada, também dita de «impressão», tem um poder refletor próprio consoante os materiais constituintes e a sua tonalidade [40]. No órgão, o objetivo é claramente de conferir luminosidade às camadas superiores. Neste aspeto, segue a receita *To counterfeit Marble* (p.82) do Tratado de Stalker & Parker (1688).

No que diz respeito a policromia foram utilizados diferentes pigmentos, nomeadamente branco de chumbo, azurite, azul da Prússia, celadonite, carbonato de cálcio e vermelhão (anexo 7.9.; tabela 11). O aglutinante empregue nestas camadas é também de natureza proteica (anexo 7.9.; tabela 11). Segundo Watin a cola deve ser usada fria, caso contrário poderá manchar o brilho e a vivacidade das cores. Esta cola, muitíssima fraca e clara, era batida a frio, passada através de uma peneira de malha fina e estendida de seguida na obra numa aplicação que se crê também a frio, com uma trincha muitíssima macia [41].

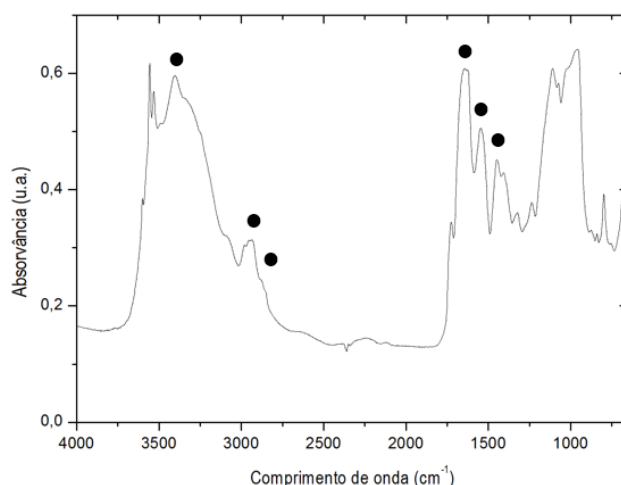


Figura 7 - Espectro de infravermelho do aglutinante da amostra V_F_14 (● cola proteica).

Portanto, de uma forma geral, um passo comum a todos os marmoreados é precisamente uma *imprimitura*, a camada de branco de chumbo aglutinada numa cola proteica. A técnica do marmoreado é que altera ligeiramente, dependendo do tipo de mármore pretendido, mas também dependendo da sua complexidade. Os marmoreados podem ser obtidos através da aplicação de uma cor, com diferentes tonalidades ou mediante o uso de diversas cores [2]. Respetivamente à camada de amido, esta não foi identificada através das técnicas complementares utilizadas.

De seguida são apresentados e discutidos quatro marmoreados que melhor representam a técnica na camada policroma do grande órgão.

4.5.1. Marmoreados verdes

Através da observação visual dos efeitos dos marmoreados verdes nas três partes constituintes do órgão, é possível identificar algumas diferenças. Na caixa, este marmoreado verde apresenta-se de uma forma mais simples com um fundo verde aguado e os “veios” verdes sobrepostos a esse fundo (figura 8 – 1a, 2a e 3a). Na varanda e na bacia, este marmoreado é idêntico, mas com a adição de “veios” brancos a terminar a decoração (figura 8 – 2a e 2b).

Apesar de se tratar do mesmo tipo de marmoreado, as técnicas aplicadas são claramente diferentes. Na caixa é visível uma pincelada com uma direcção específica, rápida, solta e translúcida, enquanto que na varanda e bacia esta é mais cuidada. Delimita melhor as formas triangulares e promove uma maior opacidade. Esta diferença de translucidez/ opacidade poderá estar relacionada com a

concentração de pigmento no aglutinante, e, portanto, quanto menos pigmento e mais aglutinante houver, maior será a translucidez das camadas aplicadas. Poderá estar também relacionado com o número de demãos sobrepostas. Os cortes estratigráficos permitiram observar a maior ou menor complexidade das técnicas aplicadas consoante a amostra em estudo (figura 8 – 1b, 2b e 2c).

Nos cortes estratigráficos dos três elementos é possível verificar que depois da camada de branco de chumbo, referida na receita de Stalker e Parker, são adicionadas duas camadas de cor de tonalidades diferentes. Relativamente à varanda e à bacia, numa primeira camada com mistura da tinta verde com uma branca, o que confere uma tonalidade mais clara à superfície, seguida de uma camada de tinta verde, de espessura bastante fina e irregular.

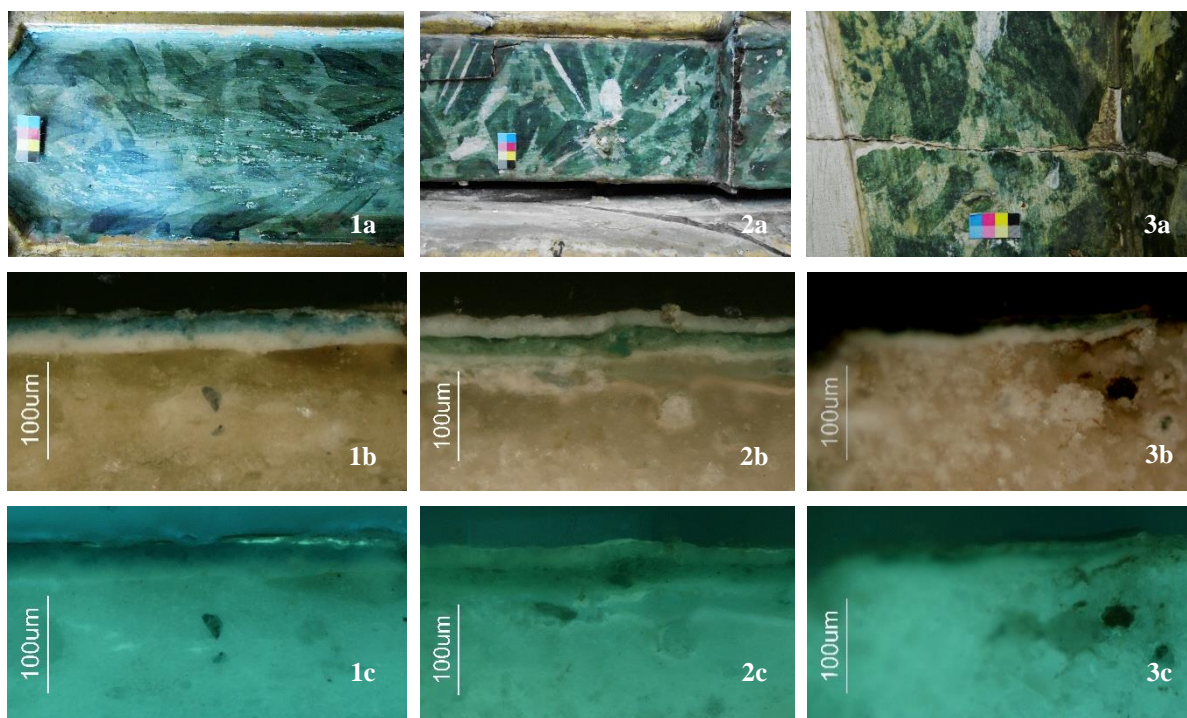


Figura 8 - Fotografias de pormenores dos marmoreados verdes: 1a) da caixa, 2a) da varanda, 3a) da bacia; Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz visível 1b) da caixa, 2b) da varanda, 3b) da bacia (ampliação 20x); Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz ultravioleta (395 – 440 nm) 2c) da caixa, 2c) da varanda, 3c) da bacia (ampliação 20x).

No mesmo marmoreado, mas na caixa verifica-se através da imagem de SEM (anexo 7.10.; tabela 12; Amostra C_F_14), que a técnica utilizada é também diferente da das outras duas partes. Neste corte, é possível perceber que foram dadas duas demãos da tinta (pigmento + aglutinante) na superfície do branco de chumbo ainda humedecido, tendo este penetrado na matriz dessa camada. Esta é visível devido aos dois diferentes tons apresentados, um mais claro seguido de um mais escuro.

Para além das técnicas utilizadas se diferenciarem, também os pigmentos utilizados acentuam essa diferença. Para a varanda e bacia foi utilizado o pigmento celadonite ($K (Mg, Fe^{2+}) (Fe^{3+}, Al) Si_4O_{10}(OH)$), um mineral silicatado ferromagnésiano [42] identificado pelo SEM-EDS pelos elementos silício (Si), ferro (Fe), alumínio (Al), potássio (K) e magnésio (Mg) e confirmado por μ -FTIR através da elongação do SiO a 1115 cm^{-1} , 1075 cm^{-1} , 975 cm^{-1} , 956 cm^{-1} e da deformação das ligações Si-O-Al e Al-O-H a 840 cm^{-1} , 799 cm^{-1} , 748 cm^{-1} e 661 cm^{-1} . Identificaram-se ainda os picos correspondentes à elongação do grupo hidroxilo, $\nu(OH)$, a 3601 cm^{-1} , 355 cm^{-1} , 3530 cm^{-1} e respetiva deformação a 1639 cm^{-1} (anexo 7.9.; tabela 11; amostras V_F_14 e B_F_14) [31]. Na caixa foi identificado o pigmento azurite ($Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$), um carbonato básico de cobre identificado pelo SEM-EDS pelo cobre (Cu) e confirmado por μ -FTIR através da elongação do carbonato, $\nu(CO_3^{2-})$, a 1580 cm^{-1} e 1413 cm^{-1} e

respetiva deformação a 839 cm^{-1} e 817 cm^{-1} , e pela elongação do grupo hidroxilo, $\nu(\text{OH})$, a 3430 cm^{-1} (anexo 7.9.; tabela 11; amostra C_F_14). No entanto, fica a questão de como é que um pigmento azul dá forma a um marmoreado verde, sendo que poderá ter sido aplicado um corante amarelo à superfície. Esta diferença de cores pode ser observada nos cortes estratigráficos, em que as figuras 2b e 3b apresentam uma cor verde enquanto a 1b correspondente à caixa apresenta uma cor azulada.

Apesar das diferenças identificadas, o aglutinante empregue nestas camadas é de natureza proteica, identificado através de análises por $\mu\text{-FTIR}$ onde se observaram as vibrações da amida I a 1646 cm^{-1} , da amida II a 1552 cm^{-1} e da amida III a 1454 cm^{-1} . Foi ainda identificada uma banda a 3340 cm^{-1} correspondente ao alongamento do grupo N-H, e os grupos dos CH's a 2921 cm^{-1} e 2853 cm^{-1} (anexo 7.9.; tabela 11).

Desta forma é possível perceber que este marmoreado demonstra técnicas de pintura diferentes, poderão ter tido autorias diferentes.

4.5.2. Marmoreados verde azulados

Um outro marmoreado observado nas três partes constituintes apresenta uma cor verde azulada (Figura 9 – 1a, 2a e 3a), com um aspeto simples de fundo verde azulado aguado e os “veios” também da mesma cor e também aguados sobrepostos a esse fundo. No entanto, como a superfície da bacia, mas principalmente a da varanda se encontram desgastadas, a cor e a técnica inerentes a estes elementos tornam-se pouco perceptíveis. Assim, estes marmoreados parecem ser obtidos pela aplicação sistemática das camadas aguadas, promovendo uma maior translucidez nas zonas com menos demão, aparentemente sem uma pincelada com uma direção específica. Os cortes estratigráficos permitiram observar a maior ou menor complexidade das técnicas aplicadas consoante o elemento em estudo.

Na caixa através do MO é possível visualizar a adição de duas camadas de cor verde, mas com tonalidades diferentes. A primeira camada é uma mistura da tinta verde com branco, o que confere uma tonalidade mais clara à superfície, seguida de uma camada de tinta verde, de espessura bastante fina e irregular (figura 9 – 1b). Comparativamente, nos outros dois elementos, é dada uma camada de azul com espessuras diferentes. A varanda apresenta uma camada muito mais grossa do que a da bacia, demonstrando ter sido adicionado um número elevado de demãos (figura 9 – 2b). Na varanda são ainda dadas pinceladas de tinta branca para contrafazer os veios mais claros. Para além das técnicas utilizadas se diferenciarem, também os pigmentos utilizados neste tipo de marmoreado acentuam essa diferença. Respeitante à estratigrafia da bacia é notório que foi dada uma camada de tinta azul ainda na superfície humedecida do mármore e na qual penetrou ligeiramente, seguida de outra camada superior da mesma cor (figura 9 – 1c).



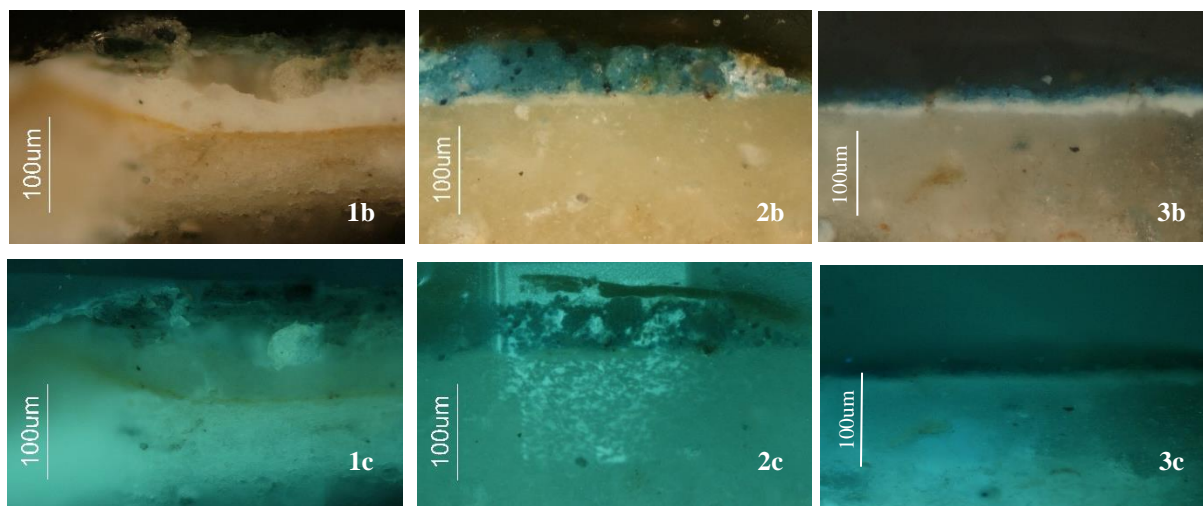


Figura 9 - Fotografias de pormenores dos marmoreados verdes azulados: 1a) da caixa, 2a) da varanda, 3a) da bacia; Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz visível 1b) da caixa, 2b) da varanda, 3b) da bacia (ampliação 20x); Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz ultravioleta (395 – 440 nm) 1c) da caixa, 2c) da varanda, 3c) da bacia (ampliação 20x) ©.

Para a varanda e bacia foram utilizados os pigmentos azurite ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$), identificado pelo SEM-EDS através do cobre (Cu) e confirmado por μ -FTIR através da elongação do carbonato, $\nu(\text{CO}_3^{2-})$, a 1580 cm^{-1} e 1413 cm^{-1} e respetiva deformação a 839 cm^{-1} e 817 cm^{-1} , e pela elongação do grupo hidroxilo, $\nu(\text{OH})$, a 3430 cm^{-1} ; e azul da Prússia ($[\text{Fe}(\text{II})(\text{CN})_6]^{4-}$), um ferricianeto de potássio ou hexacianoferrato (III) de potássio, identificado pelo SEM-EDS através do ferro (Fe) e confirmado por μ -FTIR através da elongação do pico a 2092 cm^{-1} correspondente à ligação $\text{C}\equiv\text{N}$ (anexo 7.9.; tabela 11; amostras V_F_14 e B_F_14) [31]. Na caixa foi só identificado o pigmento azurite ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) (anexo 7.9.; tabela 11; amostra C_F_14). Os “veios” branco foram dados da varanda e bacia correspondem a um carbonato de cálcio (CaCO_3) (anexo 7.10.; tabela 12; amostra V_F_13 e B_F_13), identificado pelo SEM-EDS através do elemento cálcio (Ca) e confirmado por μ -FTIR através da elongação do ião carbonato, $\nu(\text{CO}_3^{2-})$, a 1415 cm^{-1} . Esta diferença de cores pode ser observada a MO nos cortes estratigráficos, em que as figuras 1b apresentam uma cor verde enquanto a 2b e 3b correspondente à caixa apresenta uma cor azulada.

O aglutinante empregue nestas camadas é de natureza proteica, identificado através de análises por μ -FTIR onde se observaram as vibrações da amida I a 1652 cm^{-1} , da amida II a 1548 cm^{-1} e da amida III a 1454 cm^{-1} . Foi ainda identificada uma banda a 3338 cm^{-1} correspondente ao alongamento do grupo N-H, e os grupos dos CH's a 2929 cm^{-1} e 2857 cm^{-1} (anexo 7.9.; tabela 11).

4.5.3. Marmoreados rosas

Nos marmoreados rosas encontrados em duas das partes constituintes do órgão, a varanda e a bacia, é possível perceber que se trata de marmoreado bastante mais complexo do que os apresentados anteriormente. Este marmoreado possui quatro cores: um rosa aguado como cor base, sendo que os “veios” são obtidos através da aplicação de rosa escuro, azul e branco (figura 10 – 1a e 2a).

Na bacia é visível uma pincelada sem uma direção específica, rápida, solta e translúcida, característica que não se pode observar na varanda uma vez que se trata de uma superfície de dimensões reduzidas, estando também ela muito desgastada (figura 10 – 1a e 2a). No entanto, através dos cortes estratigráficos é possível perceber as características inerentes à técnica utilizada.

Nos cortes estratigráficos é possível verificar a presença da camada de branco de chumbo, comum em todos os marmoreados. Relativamente à varanda, são visíveis algumas partículas de cor rosa por cima da camada anterior (de branco de chumbo), sobre a qual é aplicada uma outra camada branca. Por isso, pode-se afirmar que os pigmentos foram aplicados após a secagem das camadas anteriores, sendo que as camadas aparecem bem separadas umas das outras. Na bacia foi aplicada uma primeira camada com mistura do pigmento rosa com o branco, seguida de uma camada branca que modela o marmoreado pretendido (figura 10 – 1b e 2b).

Ao contrário do que acontece nos dois marmoreados anteriormente apresentados, estes são coincidentes nos materiais utilizados. Foram identificados os seguintes pigmentos: azul da Prússia ($[\text{Fe(II)(CN)}_6]^{4-}$) através do elemento ferro (Fe) e confirmado por μ -FTIR através da elongação do pico a 2092 cm^{-1} correspondente à ligação $\text{C}\equiv\text{N}$; carbonato de cálcio (CaCO_3) identificado através do elemento cálcio (Ca) e confirmado por μ -FTIR através da elongação do ião carbonato, $\nu(\text{CO}_3^{2-})$, a 1415 cm^{-1} ; e o vermelhão identificado o elemento mercúrio (Hg) normalmente presentes num pigmento vermelhão (HgS) que, contudo, não é possível de identificar por μ -FTIR, por absorver muito em infravermelho precisamente devido ao elemento metálico presente na sua composição (anexo 7.9.; tabela 11).

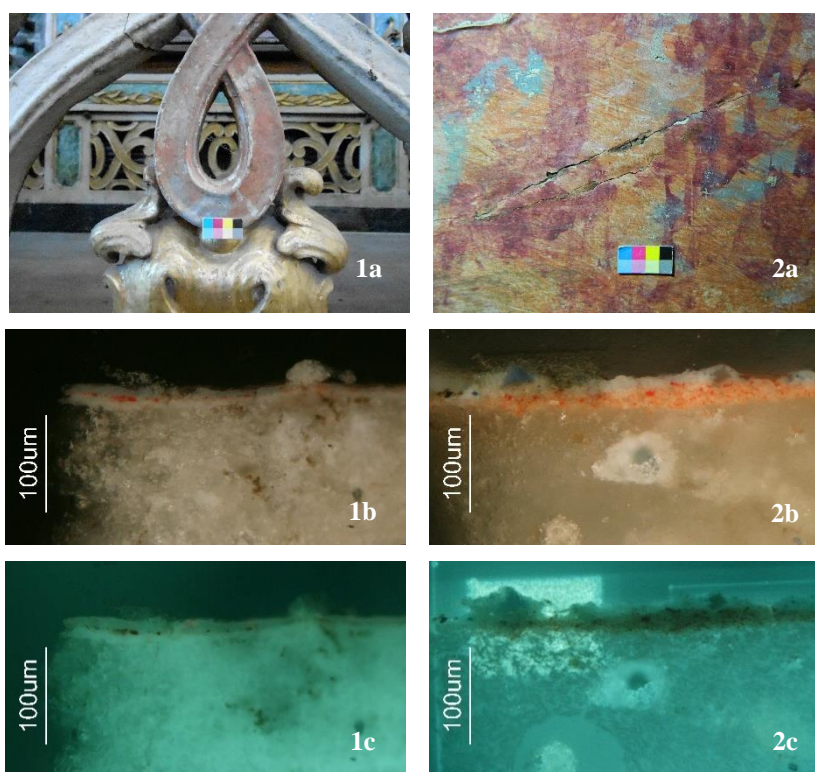


Figura 10 - Fotografias de pormenores dos marmoreados rosas: 1a) da varanda, 2a) da bacia; Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz visível 1b) da varanda, 2b) da bacia (ampliação 20x); Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz ultravioleta (395 – 440 nm) 1c) da varanda, 2c) da bacia (ampliação 20x).

O aglutinante empregue nestas camadas é de natureza proteica, identificado através de análises por μ -FTIR onde se observaram as vibrações da amida I a 1652 cm^{-1} , da amida II a 1548 cm^{-1} e da amida III a 1454 cm^{-1} . Foi ainda identificada uma banda a 3338 cm^{-1} correspondente ao alongamento do grupo N-H, e os grupos dos CH's a 2929 cm^{-1} e 2857 cm^{-1} (anexo 7.9.; tabela 11).

Aquando da visualização do corte transversal da amostra da bacia (figura 10 – 2b) por microscopia óptica, tornou-se evidente a existência de um pequeno grão de esmalte na camada policroma, de formato aproximadamente triangular, que tem as características muito particulares de partículas de

vidro potássico colorido com cobalto e quebrado / moído na fase de fabrico, A análise por SEM-EDS veio provar isso mesmo, através da detecção dos elementos cobalto (Co), potássio (K), sílica (Si), ferro (Fe), alumínio (Al) e arsénio (As) que, embora em menor proporção, estão geralmente associados à produção deste pigmento [43].

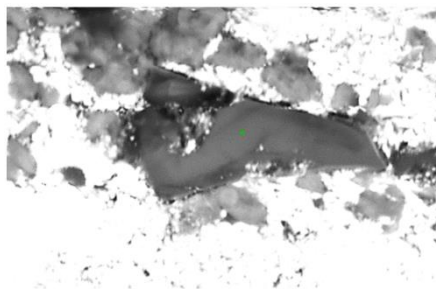


Figura 11 - Pormenor de uma partícula de esmalte da camada policroma (Microfotografia por SEM(SE) – ampliação 2500x, 20KeV; 70Pa).

4.5.4. Marmoreado Púrpura



Figura 12 - Fotografias de pormenores dos marmoreados púrpuras: 1a) da caixa; Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz visível 1b) da caixa (ampliação 20x); Fotografias de pormenores dos cortes estratigráficos a luz ultravioleta (395 – 440 nm) 1c) da caixa (ampliação 20x).

Outro marmoreado presente na caixa do órgão possui uma cor púrpura. Este marmoreado apresenta-se de uma forma simples com um fundo de cor púrpura aguado e os “veios” da mesma cor sobrepostos a esse fundo (figura 12 – 1a). Como é único no órgão não é possível proceder a comparações de técnicas. Exibe uma pincelada com uma direção específica, rápida, solta e translúcida. Os “veios” são bem delimitados, possuem formas irregulares distribuídas heterogeneamente que promovem uma maior opacidade. Os cortes estratigráficos permitiram observar a maior ou menor complexidade das técnicas aplicadas consoante a amostra em estudo (figura 12 – 1b).

Nos cortes estratigráficos é possível verificar que depois da camada de branco de chumbo, referida na receita de Stalker e Parker [23], seguida de uma camada de substrato mineral. Por MO visualizou-se um estrato roxo, cujo peso molecular pelas imagens de SEM revelou ser muito baixo, característico de materiais orgânicos. Nas análises de SEM-EDS, pode verificar-se a recorrência de alumínio (Al) proveniente do alúmen nestas camadas (anexo 7.10.; tabela 11), mas também cálcio (Ca) referente ao substrato mineral. Como tal, aponta-se para a presença de um corante uma vez que estes não absorvem no intervalo de análise do μ -FTIR ($4000-600\text{ cm}^{-1}$). Esta análise foi essencial na confirmação do substrato mineral de carbonato de cálcio (CaCO_3) através da elongação do ião carbonato, $\nu(\text{CO}_3^{2-})$, a 1407 cm^{-1} e de uma cola proteica como ligante (anexo 7.9.; tabela 11) [31]. Sendo que, até à data, não foram realizadas análises de cromatografia líquida, ficando este corante por identificar [44].

Esta amostra é curiosa, pois as receitas consultadas, nomeadamente de Starker & Parker [1688], só referem a aplicação de tintas à base de pigmento e aglutinante, como modelador dos “veios” do

mármore. Assim, pode-se concluir que podem ser utilizados tanto pigmentos como corantes nesta tipologia decorativa muito específica.

4.5.5. Camada final nos marmoreados

No que diz respeito à camada final dos marmoreados e ao lustro que eram supostos ter, houve alguma dificuldade em interpretar a técnica utilizada nas últimas etapas do processo, a saber se envolvem um potencial alisamento, envernizamento e polimento. Segundo o tratado de Stalker & Parker [1688], o brilho final é obtido através da aplicação sucessiva de uma demão de cola e de uma camada de verniz, cujo brilho pode ser melhorado por uma ação de polimento com óleo. Desta forma, procurou-se verificar nas amostras do grande órgão de Tibães semelhantes acabamentos ou outros que revelassem uma prática diferente para se conseguir a imitação do lustro característico do mármore verdadeiro, quando polido.

No presente caso, o órgão tendo sido intervencionado em 1999 para efeitos de fixação da policromia e de limpeza geral, pergunta-se até que ponto a limpeza química e os efeitos mecânicos dela decorrentes terão alterado o aspeto final dos fingidos, deixando a superfície muito irregular e à flor da cor. A amostra V_F_14 (figura 8 – 2b) quando observada sob radiação UV, é um dos poucos exemplos que revelam uma estratigrafia mais complexa com a aplicação de uma finíssima demão (inferior a $1\mu\text{m}$) de natureza orgânica e com fluorescência esbranquiçada sob radiação UV. Está longe de se assemelhar à uma camada resinosa natural (fluorescência esverdeada) ou oleosa (fluorescência amarelada). Acontece que a deteção sistemática das bandas 1740 cm^{-1} da elongação do grupo carbonilo ($\nu(\text{C=O})$), a 2987 cm^{-1} e 2954 cm^{-1} da elongação do C-H com respetiva deformação a 1446 cm^{-1} e 1389 cm^{-1} [31] apontam para a presença do Paraloid B72, comprova que as operações de conservação do passado tiveram um impacto substancial no elemento em estudo, limitando desta forma a apreciação dos processos tecnológicos finais aplicados no órgão, e, portanto, as práticas inerentes aos fingidos utilizados em Portugal no quarto quartel do século XVIII.

Por outro lado, na amostra B_F_14, correspondente à bacia, são visíveis pelo menos 3 camadas finais, sendo que a primeira e a última apresentam da mesma forma uma fluorescência esbranquiçada, e a do meio não demonstra qualquer fluorescência à luz ultravioleta.

Foi utilizada a técnica de ATR-FTIR de modo a se analisarem as camadas de lustro de três amostras, no entanto, não se obtiveram quaisquer resultados devido à finíssima espessura desta camada. Assim, não foi possível determinar a composição da mesma e saber se corresponderia ao conjunto de substâncias (gomas e resinas) muito complexas que consta no tratado de Stalker & Parker para fazer o «White Varnish». Sabendo que era um verniz à base de álcool, sabe-se de antemão que essa essência volátil não poderia ser identificada.

5. Conclusões

O órgão de tubos merece sem dúvida toda a reverência que se lhe possa dedicar não só pela magnificência da sua caixa ou pela imponência da sua sonoridade, mas também, e sobretudo porque constitui um legado importantíssimo da arte da talha, da arte da organaria e do espírito subjacente que caracterizou o Homem do Rococó do século XVIII.

Tratando-se de um órgão decorado com uma tipologia decorativa muito específica que é o marmoreado foi muito importante verificar a natureza das matérias empregues bem como das técnicas aplicadas. De acordo com o objetivo proposto, é de salientar a importância da comparação sistemática entre os

resultados obtidos para as diversas amostras e os três elementos constituintes que representam e, principalmente, da complementaridade dos vários métodos analíticos envolvidos.

Em termos do suporte os resultados obtidos apontam para o recurso à madeira de castanho, *Castanea Sativa Mill*, confirmando-se assim as informações encontradas nos *Livros de Obras* do Mosteiro.

No que diz respeito aos marmoreados, estes apresentam-se recorrentemente com uma preparação tipicamente portuguesa à base de gesso, sobre a qual é aplicada uma camada de branco de chumbo, referida por muitos autores como uma *imprimatura*, e sobre a qual são aplicadas as várias demãos com diferentes nuances do pigmento de forma a imitar os veios característicos do mármore, seguida por uma camada final de lustro. Esta policromia presente no órgão apresenta um sistema pictórico magro, à base de cola proteica sendo, portanto, uma técnica a têmpera. Este processo demonstra uma técnica tradicional já em vigor no século XVII e atestada como sendo também uma prática inglesa, descritas, portanto noutro espaço geo-político, 100 anos antes.

Em algumas amostras foi ainda revelada uma “giscola”, camada que serve de ligação entre a madeira e as camadas de preparação e que era muito utilizada na época em Espanha. A utilização destas diferentes técnicas sugere uma procura pela qualidade máxima através de saberes de diferentes origens, talvez transmitidos através de tratados não só portugueses, mas também estrangeiros.

A análise das técnicas decorativas e dos materiais utilizados permitiu um maior conhecimento acerca da caracterização material do mobiliário português, quando aplicado a organaria, considerando os principais substratos que constituem a decoração. Como principais conclusões da análise dos quadros, podemos aferir que os materiais utilizados na preparação coincidem com a tratadística da época.

Apesar do processo de camadas ser comum em todos os marmoreados do órgão, ressaltam algumas diferenças da comparação dos revestimentos policromos entre os elementos constituintes do órgão como na execução quer das camadas de preparação, quer na técnica e materiais empregues nos marmoreados, nomeadamente num dos verdes muito utilizados em outras obras em Tibães. Isto poderá indicar a contratação de pelo menos dois pintores nesta empreitada. Talvez por se tratar de um trabalho de maior envergadura e/ou por se tratar da parte principal do órgão, a caixa deverá ter requerido uma maior atenção, daí a possibilidade de um Mestre pintor (com um ou mais oficiais) ter sido encarregue desta parte e um outro Mestre pintor (também com ajudante(s) seu(s)) das outras duas, a varanda e a bacia. Seja como for, este confronto mostra que houve uma procura para obter um efeito global unificador, aqui possibilitado pelo recurso aos pigmentos da época adquiridos pelos monges beneditinos, como aqueles que irão constar noutras empreitadas do mesmo Mosteiro. No entanto, apesar de terem sido referidos alguns nomes de pintores, não é possível apontar nenhum como autor do revestimento do órgão. Para isso será necessário um estudo comparativo mais aprofundado entre peças de pintores conhecidos dentro do mosteiro com desta peça.

Como perspetivas futuras aponta-se ainda para o possível estudo dos tubos metálicos do órgão.

6. Referências Bibliográficas

- [1] Smith, Robert C. *Frei José de Santo António Ferreira Vilaça, escultor beneditino do século XVIII*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972.
- [2] Coelho, Daniela. *O mobiliário pintado em Portugal no século XVIII. Materiais, técnicas e estado de conservação*. Tese de Doutoramento, Especialidade em Artes Decorativas, Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2012.
- [3] Salvat, Juan. Instrumentos Intérpretes e Orquestras, Enciclopédia Salvat dos Grandes Compositores, Tradução de Ana Mafalda Tello e Isabel Freire de Andrade, 1981.
- [4] Araújo, Teresa Alves de. *A Tipologia de Órgão na Obra de Frei José de Santo António Ferreira Vilaça*, Tese apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 1996.
- [5] Ramos, Célia. O Órgão de Tubos – das origens profanas à consagração religiosa, Revista da Faculdade de Letras, Ciências e Técnicas do Património, Porto, I Série, Volume 2, pp.229-244, 2003.
- [6] Silva, Célia. Os Órgãos de tubos. Uma expressão do Barroco. in Atas do II Congresso Internacional do Barroco, Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 151-156, 2001.
- [7] Le Gac, A.; Costa, M.J.; Costa, I.D. The Sacristy of the *Mosteiro de São Martinho de Tibães* (Portugal): To Exemplify the Preservation of a Unique Historic Ensemble, *Multidisciplinary Conservation: A Holistic View for Historic Interiors*, Joint Interim-Meeting of five ICOM-CC Working Groups, Rome, 2010.
- [8] Lessa, Elisa. Os Mosteiros Beneditinos Portugueses (sécs. XVII a XIX): Centros de Ensino e Prática Musical. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Vol. I, 123-135, 1998.
- [9] Le Gac, A.; Oliveira, P.; Dias Costa, I.; Dias Costa, M.J. *O grande órgão de Tibães e o seu contexto de produção*. ARTis ON, nº1, Lisboa, Instituto de História da Arte, FL-UL, 17-41, 2015.
- [10] Arquivo Distrital de Braga – Universidade do Minho (ADB-UM), Congregação de São Bento de Portugal (CSBP), *Estados dos Mosteiros, Tibães, Estados de Tibães*, Pastas 111, 112 e 113.
- [11] Arquivo Distrital de Braga – Universidade do Minho (ADB-UM), Fundo Monástico Conventual (FMC), Mosteiro de Tibães, *Livro das Obras*.
- [12] Jordan, Wesley D. *Dom Francisco António Solha, Organeiro de Guimarães*. Boletim de Trabalhos Históricos, XXXV, Guimarães: Arquivo Municipal Alfredo Pimenta, pp. 116-136., 1984.
- [13] Alves, Natália Marinho Ferreira. *A arte da talha no Porto na Época Barroca: artistas e clientela – materiais e técnicas*. Porto: Câmara Municipal do Porto, volume 1, pp. 221, 1989.
- [14] Le Gac, A. *Le Retable Majeur de La Sé Velha de Coimbra et la polychromie dans le diocèse de Coimbra à l'époque baroque. Aspects techniques et esthétiques*, PhD Tesis: volume 1, 2009.
- [15] Bidarra, A.; Coroado, J.; Rocha, F. *Contributos para o estudo da folha de ouro de retábulos Barrocos por microscopia óptica e electrónica*, Ge-conservación/conservação nº 1, ISSN: 1989-8568, 2010.
- [16] Le Gac, Agnès; Oliveira, Paulo; Costa, Isabel Dias; Costa, Maria João Dias. Materials for painting and gilding used in the Benedictine community of Portugal 1638–1822. In *Making and Transforming Art: Technology and Interpretation*, Proceedings of the ICOM-CC 5th International Symposium of the Art

Technological Source Research-ATSR Working group, Belgium / Brussels, 22-23 November 2012, London: Archetype Publications Ltd, 2014, p. 54-74, 2014.

[17] Queimado, Paulo, Gomes, Nivalda (s.d.). *Conservação e Restauro de Arte Sacra, Escultura e Talha em suporte de madeira - Manual Técnico*.

[18] *Dietario Principiado no Triennio do N. R.mo Preg.or G.al Jub.º Fr. Manuel de Santa Rita Vasconcellos por Fr. Francisco de S. Luiz actual Secretario da Congregação* [Mosteiro de Tibães] (1798-1829), (cópias), fls. 106-107. Coleção particular do Dr. Fr. Geraldo Coelho Dias.

[19] Peixoto, José Carlos Gonçalves. Para quando o restauro do Órgão de Tubos de Tibães, Disponível Online: <http://historiaporumcanudo.blogspot.pt/2008/02/para-quando-o-restauro-do-rgo-de-tubos.html>. Consultado pela última vez a 16 de setembro de 2016), 8 de fevereiro de 2008.

[20] Direção-Geral da Cultura do Norte, Mosteiro São Martinho de Tibães, Documentos de Despesas de Aquisição de Serviços Recreativos e Culturais em prol da recuperação do grande órgão do Mosteiro.

[21] Anónimo. *O Órgão de Tibães... Uma voz que não pode continuar muda!*, Freguesia Mire de Tibães, Braga, Disponível Online: <http://www.jf-miretibaes.pt/index.php/noticias/noticias/117-o-orgao-de-tibaes-uma-voz-que-nao-pode-continuar-muda>. Consultado pela última vez a 17 de setembro de 2016), 2014.

[22] Fleury, Paul. *Novo Tratado Usual da Pintura de Edifícios e Decoração*, pp.159, 1903.

[23] Stalker, J.; Parker, G. *A treatise of Japanning and Varnishing*. Oxford/London: [The authors], 1688.

[24] Gettens, R.J., Stout, G.L. *Painting Materials: A Short Encyclopedia*, Dover Publications, Inc., 1966.

[25] Esteves, L. *Identificação de amostras de madeiras provenientes do Órgão de Mosteiro de Tibães*, Relatório, LCR-JF/IMC, Lisboa, 2016.

[26] Hather, J.G. (2000), *The identification of the northern european woods: a guide for archaeologists and conservators*, Archetype Publications, London, 2000.

[27] Garrido, Juan. *La madera y materiales derivados en la fabricación de soportes artísticos: aportación estructural y estética*, Tese para obtenção do Grau de Doutor, Univerisad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes, Departamento de Pintura, Madrid, 2010.

[28] Antunes, V., Serrão, V., Oliveira, M.J., Candeias, A., Mirão, J., Coroado, J., Carvalho, M.L., Seruya, A.I. *Técnicas e materiais de preparação na pintura portuguesa dos séculos XV e XVI*, As Preparações na Pintura Portuguesa Séculos XV e XVI, Atas do Colóquio Internacional, Museu Nacional da Arte Antiga, Lisboa, 2013.

[29] Nunes, Filipe. *Arte da Pintura, Simetria e Perspectiva*. Lisboa Ocidental: Craesbeck, 1ª edição, 1615. Porto: Editorial Paisagem, edição fac-similada 1982.

[30] Pacheco, Francisco. (1949). *El Arte de la Pintura, sua Antigüedad e grandezas*. Sevilla: Simon Faxardo, 1ª edição. Barcelona: L.E.D.A.-Las Ediciones de Arte, edição fac-similada 1968.

[31] Derrick, M. R., Stulik, D., Landry, J.M. *Infrared spectroscopy in conservation science*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1999.

- [32] Cardoso, I. *18th century church altarpieces in the Algarve, Portugal: a comparison of the historical documents to the results of microscopical analysis*, Infocus 4, 64-86, 2006.
- [33] Coroado, J., Antunes, A., Serrão, V., Oliveira, M., Dias, L., Candeias, A., Mirão, J., Carvalho, L., Seruya, A. Presença de Celestite em Retábulos Portugueses, As Preparações na Pintura Portuguesa Séculos XV e XVI, Atas do Colóquio Internacional, Museu Nacional da Arte Antiga, Lisboa, 2013.
- [34] Cennini, C. (ca. 1400). *Il libro dell'arte*. [Manuscrito] Translated by D.V. Thompson Jr. New York: Dover Publications, edição fac-similada, 1933.
- [35] Grygar, Tomáš; Hradilova, Janka; Hradil, David; Bezdička, Petr; Bakardjieva, Snejana. Analysis of earthy pigments in grounds of Baroque paintings. In: *Analitical and Bioanalitical Chemistry*. Vol. 375, pp. 1154–1160, 2003.
- [36] Cardoso, Isabel Pombo. As camadas preparatórias em Retábulos e Esculturas douradas e policromadas portuguesas), técnicas e materiais de preparação na pintura portuguesa dos séculos XV e XVI, As Preparações na Pintura Portuguesa Séculos XV e XVI, Atas do Colóquio Internacional, Museu Nacional da Arte Antiga, Lisboa, 2013.
- [37] Le Gac, Agnès, Nogueira, Isabel, Oliveira, Maria José, Seruya, Ana Isabel. As *Camadas preparatórias na policromia tardo-gótica no retábulo mor da Sé Velha de Coimbra, por Jean D'Ypres*), técnicas e materiais de preparação na pintura portuguesa dos séculos XV e XVI, As Preparações na Pintura Portuguesa Séculos XV e XVI, Atas do Colóquio Internacional, Museu Nacional da Arte Antiga, Lisboa, 2013.
- [38] Silva, R. J. Fichas para Apoio à Disciplina de Diagnóstico e Conservação de Metais. Torre: DCM - FCT-UNL, 2013.
- [39] Miguel, Catarina. *Le vert et le rouge: A study on the materials, techniques and meaning of the green and red colours in medieval Portuguese illuminations*. Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia/ Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2012.
- [40] Le Gac, A., Nogueira I., Oliveira M.J., Seruya, A. As camadas preparatórias na policromia tardo-gótica do retábulo mor da Sé Velha de Coimbra, por Jen d'Ypres, técnicas e materiais de preparação na pintura portuguesa dos séculos XV e XVI, As Preparações na Pintura Portuguesa Séculos XV e XVI, Atas do Colóquio Internacional, Museu Nacional da Arte Antiga, Lisboa, 2012.
- [41] Watin, Jean-Felix. *L'Art du Peintre, Doreur, Verrnisser*, Paris: Chez Grangé, Durand et l'Auteur, (segunda edição aumentada), 1773.
- [42] Eastaugh, N., Walsh, V., Chaplin, T., Siddall, R. *Pigment Compendium: A Dictionary and Optical Microscopy of Historic Pigments*. London: Butterworth-Heinemann, 2008.
- [43] Muhlethaler, B., Thissen, J. *Smalt*, Ashok Roy (ed.): *Artists' Pigments – A Handbook of Their History and Characteristics*. Vol.2. Washington: National Gallery of Art, 1993.
- [44] Vitorino, Tatiana. *A Closer Look at Brazilwood and its Lake Pigments*, Tese de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Monte de Caparica, 2012.

7. Anexos

7.1. Imagens

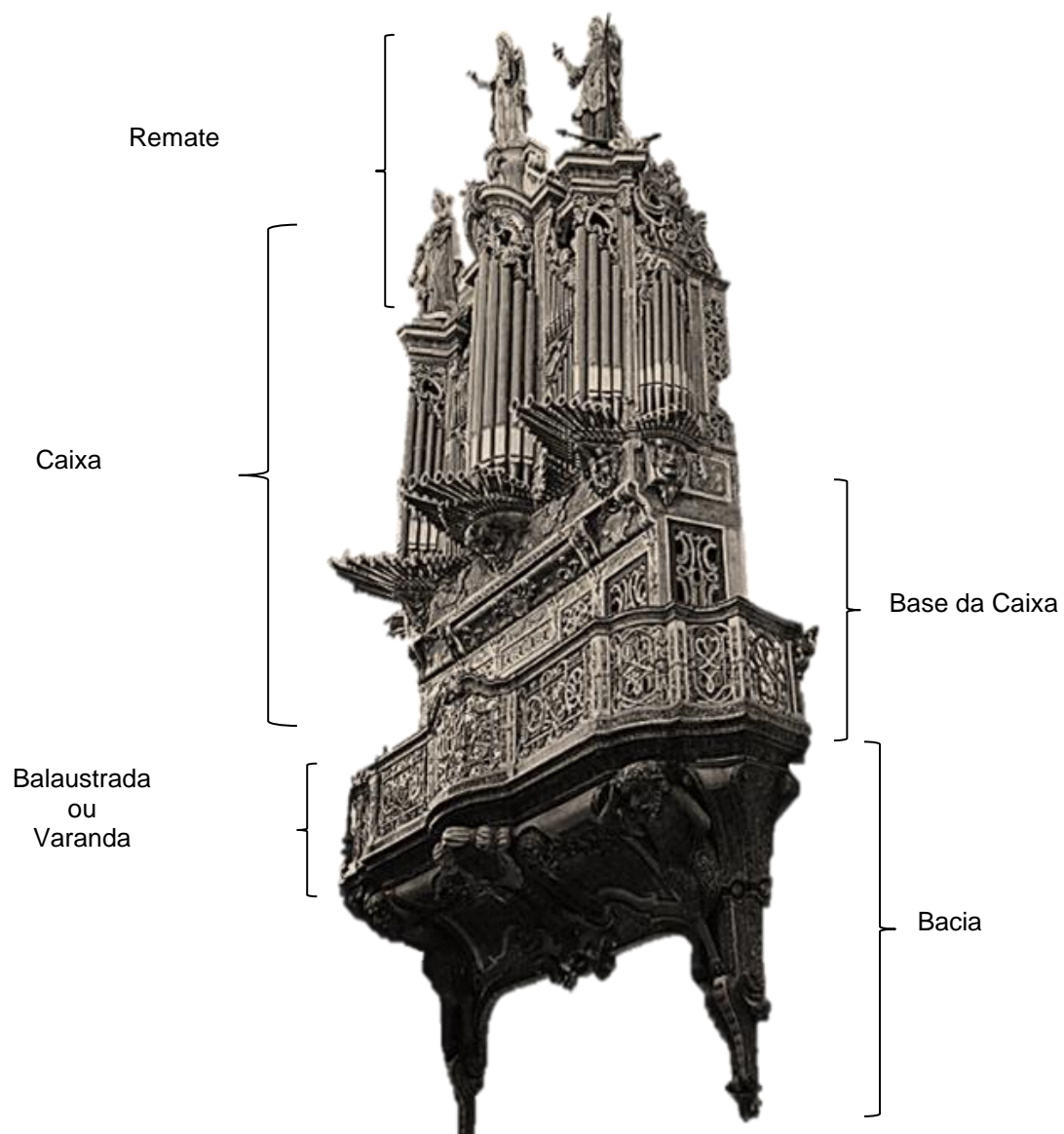


Figura 13 – Terminologia geral do órgão

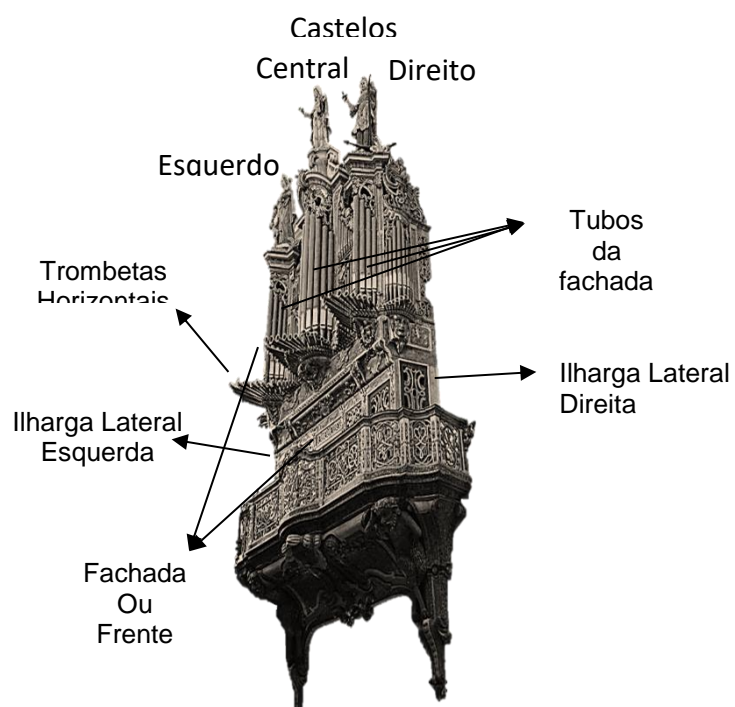


Figura 14 – Terminologia geral do órgão

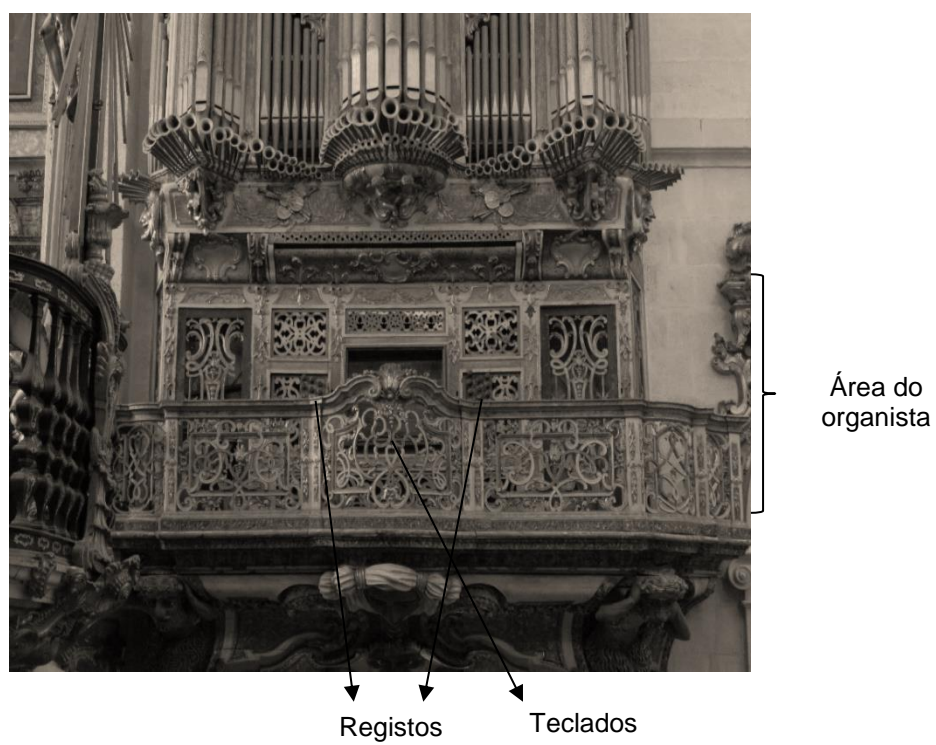


Figura 15 - Terminologia da área onde fica do organista



Figura 16 – Caixa do órgão



Figura 17 – Varanda do órgão



Figura 18 – Bacia do órgão



Figura 19 – Grande órgão da igreja com as trombetas horizontais



Figura 20 – Cartela do lado esquerdo



Figura 21 – Cartela do lado direito



Figura 22 – Cartela central da base da caixa do órgão

7.1.1. Radiografia Digital



Figura 23 - Emsemblatura da porta do órgão (150 Kvp; 63 impulsos; 60 nanosegundos)



Figura 24 - Emsemblatura da varanda (150 Kvp; 60 impulsos; 63 nanosegundos)

7.1.2. Fotografia a luz visível e ultravioleta

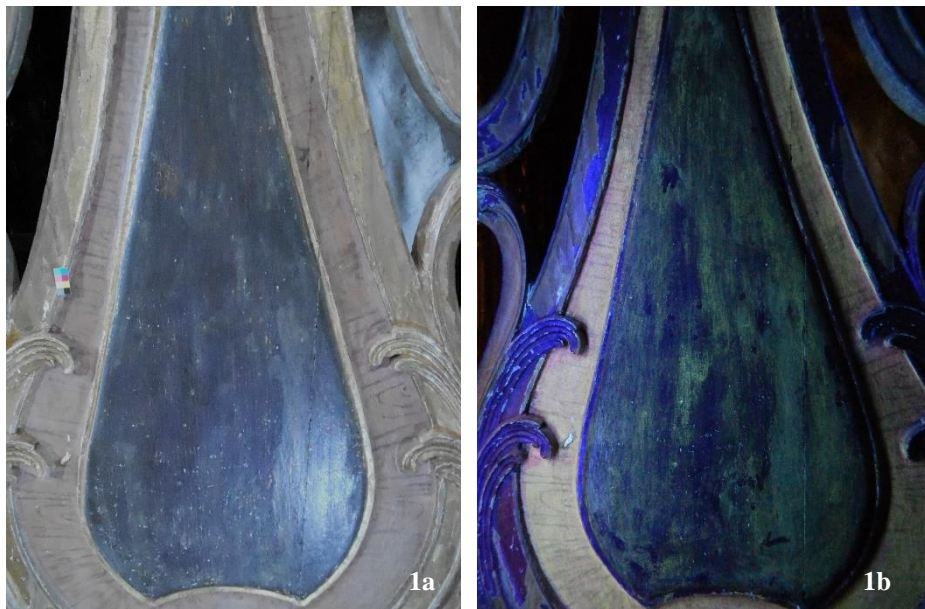


Figura 25 – Porta direita da caixa do órgão 1a) luz visível; 1b) luz ultravioleta

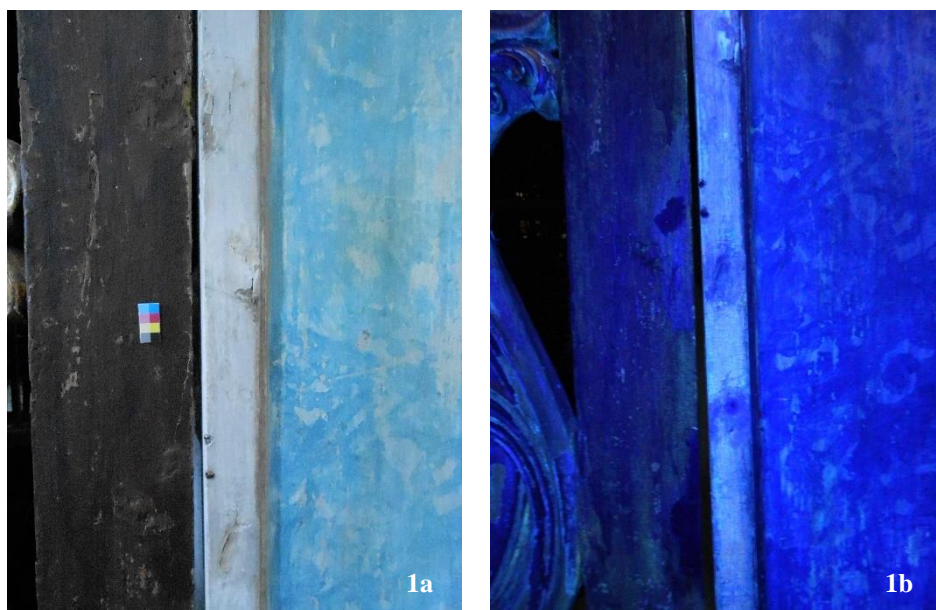


Figura 26 – Ilharga lateral esquerda da caixa do órgão 1a) luz visível; 1b) luz ultravioleta

7.1.3. Iconografia



Figura 27 – Alegoria às Três Virtudes Teologais – Fé, Esperança e Caridade (Gravura do século XVIII – Escola portuguesa)

7.2. Contratos de Empreitada

7.2.1. Contrato e Obrigação de Dom Franc.º Solha Mestre Organeyro, 1778 [4]

[fl. 128v] Contrato e obrigação de Dom Franc.º Solha mestre organeyro, aos Religiosos do Real Mosteyro da Costa

Em nome de Deus Amen. Saibam quantos Este Instrumento virem que no anno do Nassimento de Nosso Senhor Jezus christo de mil Sete Centos Setenta e oytos anos, aos trinta e hum dias do mes de Mayo do dito anno neste Real Mosteyro de Santa Marinha da Costa aonde eu Tabeliam vim, Estando Ahy presentes o Muinto Reverendo Padre Frey Jose da Natividade /

[fl. 129r] da Natividade Dom Abbade deste mesmo Real Mosteyro e mais Religiosos de Seu Governo adiante assinados e juntamente estava presente Dom Francisco Solha morador na Villa de Guimaraes, Reconhecidos de mim Tabeliam de que dou fé. E logo por elle Reverendo Dom Abbade e mais Padres de Seu governo Foi dito se achavão justos e Contratados com o dito Dom Franc.º Solha deste lhe fazer hum órgão para a Igreja deste Mostr.º na forma dos apontamentos nesta declarados, sem falta alguã por preço e quantia de tres mil e quinhentos cruzados e vinte mil reis para ajuda da ferraje, paga a dita quantia em tres parsellas como a elle lhes paresser, a Saber: huma no principio da dita obra, outra no meyo, outra no fim da mesma sem falta nem demenuição alguma: e lhe darão elles Relegiozos ou a quem Seu Cargo servir, toda a madeyra preçiza e nessesaria, Serrada Conforme a medida e vitolla que elle dito Dom Françisco lhe pedir e dar; Se entende a que lhe for nessesaria para a fabrica do órgão; e elle Dom Franc.º tomara toda a armação dos canudos de estanho do órgão velho em desconto, por aquelle preço que for justo; e tudo o mais que for pertencas do dito órgão, sera por Conta delle organeyro: e elles Padre Dom Abbade e mais Religiosos ou quem Seu Cargo servir no tempo do assento do mençionado orgam serão obrigados a darlhe de Comer e beber tanto a elle Dom Françisco como a Seus Offiçiaes Conforme a qualidade de Suas pessoas, cujos apontamentos se seguem: Apontamentos para o órgão do Real Mosteyro de Santa Marinha da Costa: Mão esquerda e dereyta: registos vozes: Flautado de doze; Flautado de doze, oytava Real, Unizones, Tapadilho, Duzena, quinzena, dezanovena, vinteduzena, Cimbola, Rezimbola, Nazardos, Flautado de doze, Flauta trabeça, Flauta Napollitana, oytava Real, Duzena, Quinzena, dezanovena, vinte duzena, Simbola, Rezimbola, voz humana armonica, Corneta Real, Bolizo, Trombeta Real, Bayxanzilho, Dulsayna, Trombeta Real, vos humana Beliça, Obué, Clarim, Segundo Teclado dentro nos ecos, Violão, oytava Real, quinzena, Dozena, DezeSetena, vinte e duzena, Flautado/

[fl. 129v]

Flautado de doze, a oytava Real, Pifano nazarte (?), quinzena e dezanovena: 2 Vinte duzena tres, Corneta Ingleza sinco, Belicoos, Dolzaina [Dulçaina], Clarim, Registo para fazer os claros: Fora dos ecos para dar Corpo, Rabecão, violam, Flautim: levará tambores em Do La sol Ré, com o Lamere; Levava quatro folles de des palmos de Comprido e sinco de largo: E bem a Levar o Orgão na forma deste apontamento duas mil duzentos e Dezaseis vozes fora os tambores que com estas faz duas mil duzentos e vinte; sera de oytava Larga na mão esquerda e na direyta chegara a Lamiré: Frey Jose da Natividade Dom Abbade: Dom Françisco Solha. E não se Continha mais; e os ditos apontamentos que cupiey na verdade e que torney a entregar a elle Reverendo Dom Abbade; e desta forma assim se achavão justos com elle dito Dom Françisco = E declararão elles Padre Dom Abbade e mais Religiosos

que a madeyra sera tam somente a que elles tiverem e se faltar alguma a pora elle organeyro, a Sua custa, e o pagamento sera das terças do Natal, Pascua e Sam João the se Completar o dito pagamento dos tres mil e quinhentos Cruzados, e o estanho do orgão velho o tomara por preço de cada arratel de setenta reis que sera descontado no capital da dita obra; o que elle Dom Françaço disse assim asseytou este contrato, que prometeu cumprir tudo com toda a prefeyção que se Requer, e por prompta sob obrigação de Sua pessoa e bens moveis e de rais havidos e por haver e terços de Sua Alma, em que fazia especial Consignação; E no Caso que elle organeyro não complete a obra por algum inçidente que seja, se abaluara tudo o que estiver feyto no dito orgão, e o mais que faltar sair do mesmo preço por que foi justo; com declaração que se lhe ão de dar sem mil reis cada terça pellos ditos tempos e desta forma assim o declararão e outrogarão e prometerão huns e outros fazer este Instrumento bem por suas pessoas e bens e rendas de Seu Mosteyro, e assim o disserão e outrogarão e asseytarão de parte a parte que eu Tabeliam tudo estipoley e asseytei em nome de quem mais asesytção tocar aubzente sendo testemunhas prezentes João Alves Gales/

fl. 130] Pintor e Antonio Alves digo Antonio Ferreyra fameliar deste Mosteyro que todos aqui assinarão ao depois de lida por mim Jose Antonio Hippollyto da Rocha Tabeliam que escrevi

Assinam

Sr. Jozê da Natividade D. Abb.e
Fr. Antonio de S. Jose Vale, Prior
Fr. Gregorio Chacim
Fr. Thomas Luis da Nazare
Fr. Jeronymo do Nascim.to
M.e Fr. Joaq.m Rebello de S. Anna
Fr. Bento de S. M Jozé
Ir. Joze de Santa Dorotheia

Fran.co Ant.º Solha
Fr. Luis Mendes de Vasconcelos
Fr. Francisco de S.ta Roza Maciel
Fr. Jozé de S.to Thomaz
Fr. Bento de S.ta Anna
João Alz. [Alvares] Galés
Antonyo Joze Ferreira

7.2.2. Contrato da Obra da Caixa do Órgão da Igreja [4]

1783, 2 Setembro

Local: Casa do Despacho

Obra que da o Reverendissimo Padre Dom Abbade Geral da Congregação de São Bento por sua absentia o Reverendo Padre Pregador prezidente do mosteiro de Tibaes a João Bernardo da Silva mestre entalhador da freguezia de São Thiago de Areas e assistente na cidade de Braga

Em nome de Deos amem. Saibão quantos este publico instrumento de contrato de obra ou como em direito melhor lugar haja e mais valido seja virem, que no anno do Nascimento de Nosso Senhor Jesus Christo de mil Sete Sentos oitenta e três anos, aos dous dias do mês de Setembro do dito anno neste couto de São Martinho de Tibaes no mosteiro e caza do despacho delle, a donde vim ahi perante mim tabalião e testemunhas ao diante nomeadas e assignadas appareserão partes presentes e outorgantes a saber: de huma parte o Reverendissimo Padre Pregador Frei Luis Caetano de São Jose, Prior Prezidente deste dito mosteiro e da outra parte João Bernardo da Sylva da freguezia de São Thiago de Areas e assistente na cidade de Braga peçosas reconhecidas de mim tabalião e testemunhas de que dou fé. E logo por elle dito Reverendissimo Padre mestre digo Padre Prior Prezidente foi dito em minha presença e das ditas testeminhas que elle em nome delle Reverendissimo Padre Dom Abbade Geral e deste seu mosteiro para haver de se asentar o órgão da igreja deste mosteiro se precisava de huma caixa para o dito órgão de emtalha e porque estava justo e contratado com elle dito João Bernardo da Sylva mestre emtalhador assistente na cidade de Braga para fazer a dita obra da dita caixa e na forma do modelo que se lhe entregou com toda a segurança e perfeição tanto em huma caixa em que se há de por o dito órgão como outro pello mesmo feitio em comrrespondencia pello presso e quantia de trezentos e vinte e sinco mil reis por ambas as caixas que he para cada huma sento e sesenta e dous mil e quinhentos reis e tudo feito a contento e com a segurança que lhe determinar o mestre organeiro Dom Francisco Antonio Solha e que o dito mosteiro lhe dara toda a ferragem necesaria e carretos e de comer a elle mestre andando no asento da dita obra e caldo e camas aos seus offeciais durante o dito asento [fl.121v] asento e tambem se lhe dara pedreiro para cortar alguma pedra e abrir alguns boracos cujas caixas pora promptas a do órgão que se handa fazendo a fara the a Paschoa do anno que há de vir de mil setesentos e oitenta e quatro e a outra caixa a dara feita e acabada the o mesmo de setembro do dito anno e nesta forma dice elle Reverendissimo Padre Prior Prezidente que por este publico instrumento e na melhor forma de direito dava como deu ao dito mestre a dita obra das ditas duas caixas do órgão e toda a madeira sera tudo a custa delle mestre que como dito he as dara feitas e acabadas the o dito tempo e que faltando elle mestre a dar a dita obra concluida the o dito tempo sera este mosteiro senhor de a mandar concluir por outro mestre sendo toda a despeza que com isso se fizer por conta delle mestre e de pagar de penna tudo o que se gastar em dobro e assim o dice. E logo por elle dito João Bernardo da Sylva mestre entalhador foi dito que elle aseitava a dita obra das ditas duas caixas e se obrigava a faze llas na forma do modelo que se lhe entregou com todas as declarações e clauzulas neste declaradas e com a penna neste cominada e dar tudo feito e acabado nos tempos asima ditos e que a tudo assim cumprir e a não hir contra este em parte nem em toda dice obrigava como logo obrigou sua peca e todos os seus bens assim moveis como de rais presentes e fecturos e tersso de sua alma que para o dito efeito tudo aqui epotecava com declaração que fara a primeira caixa

para se por o novo orgão pella dita quantia de sento e sesenta e dous mil e quinhentos reis e chegando o dinheiro para esta fara a Segunda pella mesma quantia não chegando a fara pello que mais se ajustar e assim o declarou. E logo digo e declaro que em lugar do Reverendo Padre Prior aestio a este contrato o Reverendissimo Padre Procurador Geral da Congregação de São Bento Frei Luis de São Caetano por ter comição do Reverendissimo Padre Dom Abbade Geral para dar a prezente obra o qual por estar prezente dice que dava a dita obra na forma asima dita e aseitava esta obrigação e pella sua parte para todo o bom pagamento as rendas deste mosteiro e o preso da dita obra se pagara a elle mestre em tres pagamentos hum no principio da obra outro no meyo e outro no fim da dita obra e assim o dicerão, quizerão e outorga [fl.122r] e outorgarão e de tudo mandarão fazer o prezente instromento nesta nota e dela dar os treslados necesarios os que se cumprirem e eu tabalião como peca publica, estipulante e aseitante que tudo estipulei e aseitei em nome da peçoa e peçoas a que toca e tocar pode estando a tudo prezentes por testemunhas Manoel Pinto de Magalhães e João da Costa fameliars deste mosteiro que todos aqui asignarão dipois de lido por mim de que dou fe e eu Francisco Xavier da Costa Araujo tabalião o escrevi.”

Assinam

Francisco Xavier da Costa Araujo

João Bernardo da Silva

Fr. Luis de São Caetano, Procurador Geral da Congregação de São Bento

Manoel Pinto de Magalhães

João da Costa

7.3. Tratadística

7.3.1. To counterfeit Marble [23, p. 82]

Whiten and prepare your wood in all respects as you do for white Japan; and after you have done it over with flake white, or white-lead, if you design a white with some veins, use some Vineblack (which is made of the cuttings of Vines burnt and grinded) mix two or three degrees of it with white-lead and a very weak size being warmed, until you have produced the intended colour for the clouds and veins of the Marble. Being thus far advanced, cal for a large, clean brush, wet your piece over with water, and before this dry, with a great Camels-hair-pencil, dipt in the palest thin mixture, flush or lay the faintest large clouds and veins of your Marble, which being laid on whilst the work is wet, will lie so soft and sweet, that the original will not exceed it. Then if your work be not too dry, take a smaller pencil, and with a colour one degree darker than the first, touch all the lesser veins and variety of the Marble; If your work dry too fast, wet it again with the brush and water, and lay not on your colours when the water is running off, left they bear it company. Lastly, take a small-pointed feather, and with the deepest colour touch and break all your suddain or smaller veins, irregular, wild, and confused, as you have them in the natural Marble. After a days drying, cold-clear ot, that is, do it over with Isinglass or Parchment-size; and then varnish, polish and clear ir up, exactly in all things according to the directions for the white Japan, to which places, and others above mentioned, we refer you. By mixing other colours this way, any sort of Marble is subject to your imitation; and, if neatly done, well polished and varnished, will not exceed any Marbling in oil, but will in beauty and gloss equal the real stone.

7.3.2. White Varnishing or Japan [23, p. 22]

After 24 hours rest, take the finest of your white-varnish, and with a pencil (first washed in spirit to clean it from dust) anoint or varnish your work six or seven times, and after a day or two do the like again. These two fits of varnishing, if done with a fine careful hand, will give it a better gloss than if it were polished; if not so accurately performed this requisite to polish it; and in order thereunto, you must bestow five or six washes of varnishing more than to the former: so that if this done so well, that it stands not in need of a polish, two turns of varnishing will suffice; but if it must be polished, three are absolutely required, besides a weeks rest before you begin polishing. Care and neatness should attend this operation from one end to the other; for in polishing, your Linnen and Tripolee must be both of the finest; your hand light and gentle, your cloth neither too wet, or too dry; and when you clear it up, and give it the finishing, concluding stroak, fine flower and oil must be admitted to the performance, but Lamp-black utterly laid aside and excluded.

Na receita *White Varnishing or Japan* [23, p. 22], explica que depois de 24 horas de descanso, se deve aplicar o melhor «white-varnish» [23, p. 22], e com um pincel (primeira lavado em «spirit» [álcool] para limpá-lo de poeiras) ungir ou envernizar o seu labor seis ou sete vezes, e depois de um ou dois dias fazer o mesmo novamente. Estas duas camadas de envernizamento, se feitas com uma mão hábil e cuidadosa, vão dar-lhe um brilho melhor do que se fossem polidas; se não forem assim executadas com precisão a obra requererá ser polida; por esta ordem, você deve acrescentar às anteriores mais cinco ou seis demãos de verniz diluído, de modo a que seja muito bem feito e não precise de um polimento, duas aplicações de verniz serão suficientes; mas se deve ser polido, três demãos são absolutamente necessárias, além de deixar descansar/secar umas semanas antes de começar o polimento. Cuidados e limpeza são indispensáveis nesta operação do princípio até ao fim; sendo que no polimento, o linho e tripoli [material abrasivo de estrutura amorfa ou cristalina a partir de sílica também utilizada em enchimentos de madeira e em tintas] [24] devem ambos serem da melhor qualidade; a sua mão leve e suave, seu pano nem demasiado húmido nem demasiado seco; e quando você puxar o lustro e lhe der o acabamento final, através da pincelada, farinha fina [possui um papel

abrasivo de modo a dar brilho mais lustroso à superfície] e óleo têm de entrar nesta operação, mas o «Lamp-black» [negro de fumo de lamparina] não é totalmente posto de parte.

7.3.3. To make the best White-varnish [23, p. 10]

(...) But to return to our design of White-varnish: Being furnished with one pound of Whitest Gum Sandrick, one ounce of the whitest Gum Mastick, of the clearest Venice-Turpentine three ounces, one ounce and a half of Gum-Copal, of Gum-Elemni half an ounce, of Gum-Benzoin or Benjamin the clearest half an ounce, one ounce and half of the clearest Gum Animae, and of white Rosine half an ounce. The Gums thus separately and in their due quantities provided, each being the best and most excellent in its kind; I must desire you to observe carefully the following order in their mixture and dissolution. Put The Copal and Rosine in a glass-vial, with half a pint of Spirits to dissolve them: for the same end to another glass, containing three quarter of a pint of Spirits, confine the Gum Animae, Benjamin and Venice-Turpentine. The Gum Sandrick and Mastick should likewise enjoy the privilege of a distinct bottle, and in it a pint and half of Spirits, for their more effectual dissolution; and lastly, the Gum Elemni by it self, content with one quarter of a pint of Spirits to dissolve it. This not highly necessary to observe the quantities of Spirits to exactly: but in general I advise, that all your Spirits exceed not three quarts. They must in this distinct manner be dissolved, the better to extract the whole virtue of each Gum, and prevent their clogging and caking together, which would much hinder their being quickly or thoroughly dissolved. I must not forget further to acquaint you, that the Gum Animae and Benjamin be very finely pounded and reduced to powder, before they are mixed with the Spirits; you may also bruise the Copal and Rosine, as for the rest, they may be used or put into the Spirit as you buy them, without any alteration. Having thus carefully mixt'em let them caress one another for two or three days, and make them dance or change places, by shaking very briskly each bottle or vial once in two hours for the first day; the remaining time shake them at your own conveniency. Then take a bottle large and capacious enough to hold all the varnish you have made, and though the fine linen Strainer (of which in the beginning) strain all your gums, mixt as aforesaid; but squeeze gently, and not with so close an hand as was required for your Seed-Lacc: for by this easie percolation you prevent the fandy, hard, gritty stuff passing through into your varnish. Some never strain it, but with great diligence pour it off as long as it will run clear from each bottle. But if I may be a competent Judge, this is not so good a way or so convenient, for these reasons: You have not, first, so much varnish, neither can you pour it off so clear and fine as you may by straining. Again, your drugs being left in, by frequent use will fill up your vessel, and the fresh Gums will mix with the old, and slacken the melting of them, all which our method disallows of, and keeps the bottles empty, and fit for the same repeated use, without these inconveniences. The varnish thus strained having stood three or four days, (the longer the better,) pour off gently as much as will come very clear, reserving the thick and muddy part at the bottom for ordinary uses: as mixing with other varnish for black work, or to gloss the in-side of boxes, as we shall hereafter more fully discover.

Tabela 2 – Materiais e quantidades utilizadas na receita *To make the best White-varnish* do Tratado Stalker & Parker [23]

Material	Quantidades (receita)	Quantidades (em gramas)	Quantidade de «Spirit» [Álcool] (em gramas)
«Gum-Copal»	1 onça e meia	52,52	254,13
«White Rosine»	meia onça	14,17	
«Gum Animae»	1 onça e meia	52,52	50,57
«Gum-Benzoin» or «Benjamin»	meia onça	14,17	
«Venice-Turpentine»	3 onças	85,05	
«Whitest Gum Sandrick»	1 libra	453, 59	852,39
«Whitest Gum Mastick»	1 onça	28,35	
«Gum-Elemni»	meia onça	14,17	37,94

*1 libra = 453, 59237 gramas; 1 onça = 28,3495231 gramas; 1 pint = 568,26125 g

Mas voltemos ao nosso projeto de «White-Varnish»: Sendo equipado com uma libra de «Whitest Gum Sandrick» [Sandaraque], uma onça de «Gum Whitest Mastick», das mais claras «Venice-Turpentine» três onças, uma onça e meia de «Gum-Copal», de «Gum-Elemni» meia onça, de «Gum-Benzoin» ou «Benjamin» a mais clara metade de uma onça, uma onça e meia da mais clara «Gum Animae», e de «White Rosine» metade de uma onça. As gomas, assim, separadamente nas suas devidas quantidades fornecidas, cada um sendo cada uma a melhor e mais excelente no seu gênero; Eu devo desejo que você observe cuidadosamente a seguinte ordem na sua mistura e dissolução. Coloque «Gum-Copal» e «White Rosine» num *glass-vial*, com meio «pint» de «Spirits» [álcool] para os dissolver: para o mesmo fim noutro copo de vidro, contendo três quartos de «Spirits», confinar o «Gum Animae», «Benjamin» e «Venice-Turpentine». O «Gum Sandrick» e «Mastick» devem *likewife* desfrutar uma garrafa distinta, e nela um «pint» e meio de «Spirits», para uma dissolução mais eficaz; e, por último, o «Gum-Elemni» sozinho, contendo um quarto de «pint» de «Spirits» para o dissolver. Este não é altamente necessário observar as quantidades «Spirits» exatamente: mas o seu conselho do geral é que o seu «Spirits» não exceda os três quartos. Eles devem desta forma distinta serem dissolvidos, o melhor para extrair toda a virtude de cada goma, e evitar a sua obstrução e aglomeração, o que seria muito difícil de impedir se rapidamente ou completamente dissolvido. Não me devo esquecer de o familiarizar contigo, que o «Gum Animae» e «Benjamin» são finamente trituradas e reduzidas a pó, antes de serem misturadas com «Spirits»; Você pode utilizar, também trituradas, a «Copal» e «Rosine», quanto ao resto, eles podem ser usados ou colocados no «Spirits» como você os compra, sem qualquer alteração. Tendo-os assim cuidadosamente misturado, deixá-los afagar um ao outro por dois ou três dias, e agitá-los muito rapidamente cada garrafa ou frasco, uma vez em duas horas no primeiro dia; o tempo restante agitá-los quando lhe convenha. Em seguida, tomar uma garrafa grande e espaçosa o suficiente para segurar todo o verniz você fez, e embora o filtro linho fino (de que no início) coe todas as suas gomas, misture como referido anteriormente; mas pressionando-o levemente, e não com tão fechar uma mão como foi necessário para a sua «Seed-Lacc»: pela presente percolação fácil evitar que fique duro ou arenoso de passagem em seu verniz. Alguns nunca extirpe-lo, mas com grande diligência derramá-lo fora, enquanto sarja correr claro de cada garrafa. Mas se eu posso ser um juiz competente, isso não é tão bom uma forma ou de modo conveniente, por estas razões: Você não tem, em primeiro lugar, muito verniz, nem pode você derrama-lo para limpar e fino como você pode por esforço. Mais uma vez, os seus medicamentos estão sendo deixado em, pelo uso frequente vai encher o seu navio, e as gengivas frescos vai misturar com a idade, e abrandar o derretimento deles, todos que nosso método não permite

de, e mantém as garrafas vazias, e apto para o mesmo uso repetido, sem estes inconvenientes. O verniz assim tensas tendo ficou três ou quatro dias, (quanto mais tempo ele melhor,) despeje de gentilmente tanto quanto virá muito claro, reservando a parte grossa e lamacento na parte inferior para usos comuns: como mistura com outro verniz para o trabalho preto, ou para encobrir o no lado de caixas, como veremos daqui por diante mais plenamente descobrir.

7.4. Amostragem

7.4.1. Caixa

Tabela 3 - Índice de amostragem da caixa

L*	ID*	Cor
Caixa	C_E_02_1	Dourado
	C_E_02_2	Dourado
	C_E_02_3	Dourado
	C_E_03_1	Dourado
	C_E_03_2	Dourado
	C_E_03_3	Dourado
	C_E_04_1	Dourado
	C_E_04_2	Dourado
	C_E_04_3	Dourado
	C_E_10_1	Púrpura
	C_E_10_2	Púrpura
	C_E_10_3	Púrpura
	C_E_13_1	Verde
	C_F_13_2	Verde
	C_F_13_3	Verde
	C_F_14_1	Verde azulado
	C_F_14_2	Verde azulado
	C_F_14_3	Verde azulado



Figura 28 – Mapeamento das áreas de amostragem da caixa

7.4.2. Varanda

Tabela 4 – Índice de amostragem da varanda

L*	ID*	Cor
Varanda	V_F_02_1	Dourado
	V_F_02_2	Dourado
	V_F_02_3	Dourado
	V_F_09_1	Rosa
	V_F_09_2	Rosa
	V_F_09_3	Rosa
	V_F_13_1	Verde
	V_F_13_2	Verde
	V_F_13_3	Verde
	V_F_14_1	Verde azulado
	V_F_14_2	Verde azulado
	V_F_14_3	Verde azulado



Figura 29 - Mapeamento das áreas de amostragem da varanda

7.4.3. Bacia

Tabela 4 – Índice de amostragem da bacia



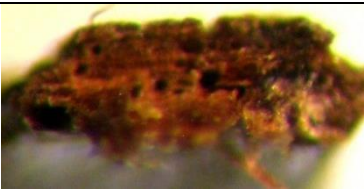





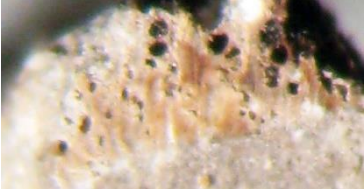






L*	ID*	Cor
Bacia	B_F_02_1	Dourado
	B_F_02_2	Dourado
	B_F_02_3	Dourado
	B_F_09_1	Rosa
	B_F_09_2	Rosa
	B_F_09_3	Rosa
	B_F_13_1	Verde
	B_F_13_2	Verde
	B_F_13_3	Verde
	B_F_14_1	Verde azulado
	B_F_14_2	Verde azulado
	B_F_14_3	Verde azulado



Figura 30 - Mapeamento das áreas de amostragem da bacia


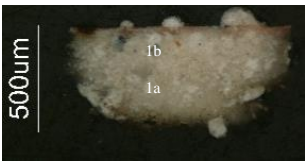
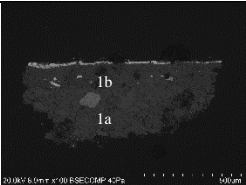
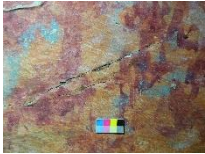
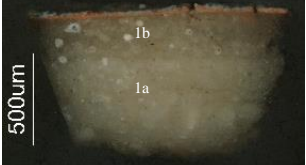
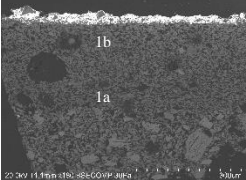
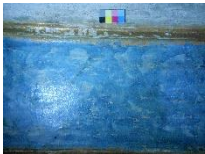
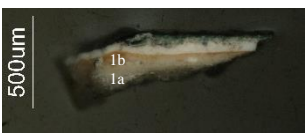
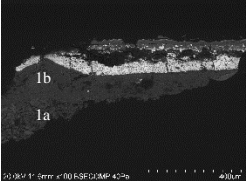

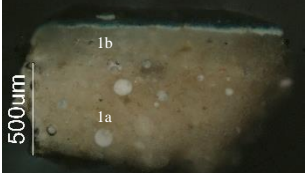
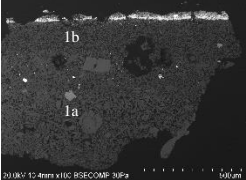

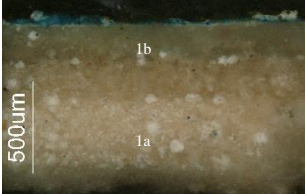
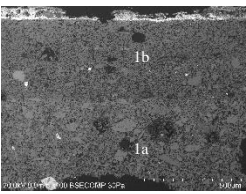

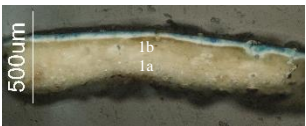
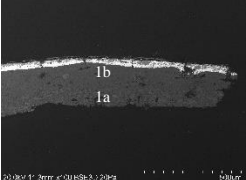

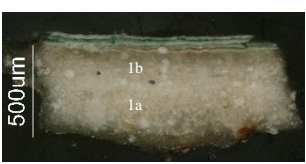
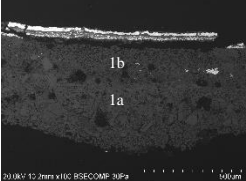
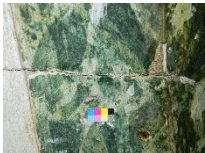
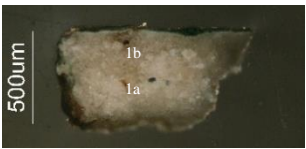
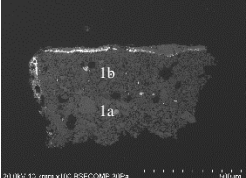
7.5. Identificação de Madeiras

Tabela 6 - Resultados da Identificação de Madeiras

L*	ID*	Fotografia	Estereomicroscópio (Aspecto geral)	Lupa (Secção transversal)	Madeira Identificada
Caixa	C_F_M_1				Castanho, <i>Castanea</i> <i>Sativa Mill</i>
	C_F_M_2				Castanho, <i>Castanea</i> <i>Sativa Mill</i>
	C_F_M_3				Castanho, <i>Castanea</i> <i>Sativa Mill</i>
Varanda	V_D_M_1				Castanho, <i>Castanea</i> <i>Sativa Mill</i>
	V_D_M_2				Castanho, <i>Castanea</i> <i>Sativa Mill</i>

7.6. Camadas de Preparação

Tabela 7 – Estratigrafia das camadas de preparação

ID *	L *	Macrofotografia	MO (luz visível)	SEM	Camadas
V_F_09	Varanda				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso
B_F_09	Bacia				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso
C_F_13	Caixa				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso
V_F_13	Varanda				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso
B_F_13	Bacia				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso
C_F_14	Caixa				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso
V_F_14	Varanda				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso
B_F_14	Bacia				Preparação } 1b } Gesso mate 1a } Gesso grosso

L* = Localização; ID* = Identificação da amostra

7.7. Ligas Metálicas

Tabela 8 - Título do Ouro

ID*	L*	Liga (%)		Título (ct)
C_E_02_1	Caixa	Au	98,23	23,57
		Ag	0,76	
		Cu	1,11	
C_E_02_1		Au	97,47	23,39
		Ag	1,93	
		Cu	0,60	
C_E_03_1	Caixa	Au	97,85	23,48
		Ag	1,92	
		Cu	0,23	
C_F_04_1b		Au	96,60	23,18
		Ag	2,44	
		Cu	0,97	
V_F_02_1	Varanda	Au	95,14	22,83
		Ag	3,45	
		Cu	1,42	
V_F_02_1b		Au	95,27	22,86
		Ag	3,32	
		Cu	1,42	
V_F_02_1c	Varanda	Au	95,18	22,84
		Ag	3,34	
		Cu	1,48	
B_F_02_1	Bacia	Au	98,18	23,60
		Ag	1,22	
		Cu	0,60	
B_F_02_1b		Au	98,48	23,67
		Ag	1,01	
		Cu	0,51	
B_F_02_2	Bacia	Au	98,93	23,78
		Ag	0,53	
		Cu	0,54	

ID* = identificação da amostra; L*= localização

7.8. Camadas Policromas

Tabela 9 - Estratigrafia das camadas policromas dos marmoreados

ID *	L *	Macrofotografia	MO (luz visível)	MO (luz UV – 470 nm)	Camadas
V_F_09	Varanda				5 – Camada de lustro 4 – Veio (branco de chumbo e azul da Prússia) 3 – Cor (vermelhão e branco de chumbo) 2 – <i>Imprimatura</i> (branco de chumbo) 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1
B_F_09	Bacia				3 – Veio (azul da Prússia, branco de chumbo e esmalte) 2 – Camada base (vermelhão e branco de chumbo) 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1
C_F_13	Caixa				4 – Camada base (azurite) 3 – Cor base (azurite e branco de chumbo) 2 – <i>Imprimatura</i> (branco de chumbo) 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1
V_F_13	Varanda				3 – Camada base (azurite, azul da Prússia e branco de chumbo) 2 – <i>Imprimatura</i> (branco de chumbo) 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1
B_F_13	Bacia				4 – Camada de lustro 3 – Camada base (azurite, azul da Prússia e branco de chumbo) 2 – <i>Imprimatura</i> (branco de chumbo) 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1
C_F_14	Caixa				6 – Camada de lustro 5 – Camada de cor pontual (corante?) 4 – Cor (azurite) 3 – Camada base (azurite, branco de chumbo, sulfato de bário e esmalte) 2 – <i>Imprimatura</i> (branco de chumbo) 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1
V_F_14	Varanda				6 – Camada de lustro 5 – Veios (branco de chumbo) 4 – Cor (celadonite e corante) 3 – Camada base (celadonite e branco de chumbo) 2 – <i>Imprimatura</i> (branco de chumbo) 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1
B_F_14	Bacia				3 – Cor Base (celadonite e branco de chumbo) 2 – <i>Imprimatura</i> 1b/ 1a - Preparação – Tabela 1

L* = Localização; ID* = Identificação da amostra

7.9. Resultados por μ -FTIR

Tabela 10 - Resultados das análises por μ -FTIR das camadas de preparação

ID C_ E_ *	L*	SEM-EDS	C*	μ -FTIR		Interpretação
				Comprimento de onda (cm ⁻¹)	Atribuição	
C_E_01	Caixa	Ca, S	1	3541; 3480; 3410 3237 1627 1141; 1117; 1003 672	ν (OH) δ (H ₂ O) δ (O-H-O) (H ₂ O) ν (SO ₄ ²⁻) δ (SO ₄ ²⁻)	Sulfato de Cálcio Di-hidratado CaSO ₄ .2H ₂ O
				3341 2923; 2848 1650 1550 1450	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
			2	1161; 1110 675	ν (SO ₄ ²⁻) δ (SO ₄ ²⁻)	Anidrite CaSO ₄
				2524 1791 1406 871 711	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (CO ₃ ²⁻)	Calcite CaCO ₃
				3341 1650 1550 1450	ν (N-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
V_F_01	Varanda	Ca, S	1	3542; 3484; 3411 3239 1627 1139; 1111; 1002 674	ν (OH) δ (H ₂ O) δ (O-H-O) (H ₂ O) ν (SO ₄ ²⁻) δ (SO ₄ ²⁻)	Sulfato de Cálcio Di-hidratado CaSO ₄ .2H ₂ O
				3342 2952; 2919 1649 1551 1452	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
			2	1162; 1111 674	ν (SO ₄ ²⁻) δ (SO ₄ ²⁻)	Anidrite CaSO ₄
				2521 1791 1411 870 712	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (CO ₃ ²⁻)	Calcite CaCO ₃
				3342 2952; 2919 1649 1551 1452	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
B_F_01	Bacia	Ca, S	1	3541; 3480; 3410 3237 1627 1141; 1003 672	ν (OH) δ (H ₂ O) δ (O-H-O) (H ₂ O) ν (SO ₄ ²⁻) δ (SO ₄ ²⁻)	Sulfato de Cálcio Di-hidratado CaSO ₄ .2H ₂ O
				3329 2925; 2848 1647 1549 1450	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
			2	1161; 1110 675	ν (SO ₄ ²⁻) δ (SO ₄ ²⁻)	Anidrite CaSO ₄
				2522 1795 1406 711 871	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Calcite CaCO ₃
				3329 2925; 2848 1647 1549 1450	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína

ID* = identificação da amostra; L*= localização; C*= número de camada; ν = alongação; δ = deformação

Tabela 11 - Resultados das análises por μ -FTIR das camadas policromas

Cor*	ID*	L*	SEM-EDS	μ -FTIR		Interpretação
				Comprimento de onda (cm^{-1})	Atribuição	
Branco	C_E_01_1	Caixa	Pb, Ca, Cl, Al, (Si)	3534 1407 839;678	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
				3341 2923; 2852 1650 1550	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
Branco	V_F_01_1	Varanda	Pb, Ca, Cl, Al, (Si)	3534 1415 839; 678	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
				3341 2927; 2850 1650 1550	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
Branco	B_F_01_1	Bacia	Pb, Cu, Cl, Pb, Ca, S, (P), Si, Al, (Mg)	3534 1407 839; 678	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
				3430 1508; 1415 837; 816	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (CO_3^{2-})	Azurite $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
				3341 2923; 2849 1650	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO)	Proteína
Bole	C_E_02_1b	Caixa	Al, Si, Fe, Ca, K, (Cl), (S), (Mg)	3699; 3669; 3653; 3621 1115; 1026 1002 910 794; 691	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				3341 2927; 2850 1650 1550 1450	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Bole	V_F_02_1	Varanda	Al, Si, Fe, Ca, K, Mg, Ti, (Cl), (S)	3699; 3669; 3653; 3621 1115; 1026 1002 910 794; 691	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				3341 2924; 2849 1650 1550 1450	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Bole	B_F_02_1	Bacia	Al, Si, Fe, Ca, K, Mg, Ti, (Cl), (S)	3698; 3665; 3648; 3621 1115; 1025 1003 910 794; 691	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				3341 2927; 2850 1650 1551 1449	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Bole	B_F_02_2	Bacia	Si, Fe, Al, K, Mg, Pb, Ca, S	3601; 3555; 3530 1639 1115; 1075; 975; 956 840; 799; 748; 661	ν (OH) δ (OH) ν (SiO) δ (Si-O-Al); δ (Al-O-H)	Celadonite $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})$
				3699; 3669; 3653; 3621 1117; 1028 1005 910 795; 690	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				3340 2927; 2850 1656 1549 1451	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Bole	C_E	Caixa		3699; 3665; 3648; 3621 1115; 1023	ν (OH) ν (Si-O-Si)	

			Al, Si, Fe, Ca, K, Mg, Ti, (Cl), (S)	1002 910 794; 691	ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				3341 2927; 2850 1650 1551 1449	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Bole	C_F_04	Caixa	Al, Si, Fe, Ca, K, Mg, Ti, (Cl), (S)	3699; 3669; 3648; 3621 1111; 1025 1003 911 794; 691	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				3341 2927; 2850 1650 1551 1449	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Laranja	B_F_05	Bacia	Al, Si, Fe, Ca, K, Mg, Ti, (Cl), (S)	3697; 3670; 3654; 3622 1114; 1026 1003 912 794; 695	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				3329 2932; 2853 1647 1549 1450	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Vermelho	B_F_06	Bacia	Pb, Hg, Si, Al, Fe, (Cl)	3528 1409 839; 678	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo 2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂
				3699; 3669; 3654; 3621 1118; 1028 1006 909 797m; 690	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				-----	-----	Vermelhão HgS
				3329 2926; 2853 1651 1550	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
Rosa	C_E_07	Caixa	Ca, Pb, Al, Mg, (Si)	2520 1797 1409 871 712	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (CO ₃ ²⁻)	Calcite CaCO ₃
				3329 2927; 2848 1651	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (C=O)	Proteína
Rosa velho	C_F_08	Caixa	Pb, Al, Si, Fe, Ca, S, Co, K, Mg	3534 1407 839; 678	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo 2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂
				3699; 3669; 3654; 3621 1118; 1028 1006 909 797; 690	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				2520 1797 1409 871 712	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (CO ₃ ²⁻)	Calcite CaCO ₃
				3341 2927; 2848 1650 1550 1450	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Rosa marmoreado	V_F_09	Varanda	Hg, Pb, Fe, Cu Ca, Mg, K, Al, S, (Cl)	2090	ν (C≡N)	Azul da Prússia Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
				3534 1407 839; 678	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo 2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂
				-	-	Vermelhão HgS

				2523 1795 1412 869; 711	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Carbonato de Cálcio CaCO ₃
				3338 2932; 2859 1652 1549	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
Rosa marmoreado	B_F_09	Bacia	Hg, Pb, Fe, Cu Ca, Mg, K, Al, S, (Cl)	2090	ν (C≡N)	Azul da Prússia Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
				3534 1407 839; 678	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo 2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂
				-	-	Vermelhão HgS
				2523 1795 1412 869 711	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (CO ₃ ²⁻)	Carbonato de Cálcio CaCO ₃
				3338 2929; 2857 1652 1548 1454	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Púrpura marmoreado	C_E_10	Caixa	Ca, Al, Fe, Cu, (Cl)	2515 1789 1411 873 717	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (CO ₃ ²⁻)	Carbonato de Cálcio (CaCO ₃)
				3534 1411 839 678	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo 2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂
				3341 2923; 2852 1650 1544	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
				2092	ν (C≡N)	Azul da Prússia Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
Azul	C_F_11	Caixa		3532 1408 839; 680	(OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo 2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂
				3340 2925; 2845 1647 1549	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
				2092	ν (C≡N)	Azul da Prússia Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
				-	-	Vermelhão HgS
Azul marmoreado	C_E_12	Caixa	Fe, Hg, Ca, Si, K	2090	ν (C≡N)	Azul da Prússia Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
				2528 1785 1409 873 719	ν (OH) ν (C=O) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O) δ (CO ₃ ²⁻)	Carbonato de Cálcio CaCO ₃
				3341 2931; 2848 1648 1554 1448	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
				3429 1508; 1415 837; 816	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (CO ₃ ²⁻)	Azurite Cu ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂
Verde azulado marmoreado	C_F_13	Caixa	Cu, Fe, Pb, Si, K, Al, Ca, S	3536 1415 839; 682	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (O-C-O)	Branco de chumbo 2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂
				3338 2929; 2857 1652 1548 1454	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
				2092	ν (C≡N)	Azul da Prússia Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
				3429 1508; 1415 837; 816	ν (OH) ν (CO ₃ ²⁻) δ (CO ₃ ²⁻)	Azurite Cu ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂
Verde azulado marmoreado	V_F_13	Varanda	Cu, Fe, Pb, Cl, Ca, Si, Al, Fe, S, (K)	3536	ν (OH)	

				1415 839; 682	ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$
				3338 2929; 2857 1652 1548 1454	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Verde azulado	B_F_13	Bacia	Cu, Fe, Cl, Pb, Ca, Si, Al, Fe, S, (K)	2094	ν ($\text{C}\equiv\text{N}$)	Azul da Prússia $\text{Fe}_4[\text{Fe(CN)}_6]_3$
				3429 1509; 1415 837; 816	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (CO_3^{2-})	Azurite $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
				3536 1415 837; 682	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$
				3338 2929; 2853 1652 1548 1454	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Verde marmoreado	C_F_14	Caixa	Cu, Pb, Mg, K, Si, P, Ca, S	3430 1508; 1413 838; 817	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (CO_3^{2-})	Azurite $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
				3534 1413 838; 676	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$
				3338 2921; 2853 1646 1552	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
Verde marmoreado	V_F_14	Varanda	Si, Fe, Al, K, Mg, Pb, Ca, S	3601; 3555; 3530 1639 1115; 1075; 975; 956 840; 799; 748; 661	ν (OH) δ (OH) ν (SiO) δ (Si-O-Al); δ (Al-O-H)	Celadonite $\text{K(Mg,Fe}^{2+})(\text{Fe}^{3+},\text{Al})\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})$
				3534 1405 839; 678	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$
				3338 2923; 2852 1652 1548 1454	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Verde marmoreado	B_F_14	Bacia	Si, Fe, Al, K, Mg, Pb, Ca, S	3602; 3555; 3530 1639 1112; 1073; 975; 956 840; 797; 748; 661	ν (OH) δ (OH) ν (SiO) δ (Si-O-Al); δ (Al-O-H)	Celadonite $\text{K(Mg,Fe}^{2+})(\text{Fe}^{3+},\text{Al})\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})$
				3534 1407 839; 678	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$
				3338 2923; 2852 1652 1548 1454	ν (N-H) ν (CH) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Ocre	V_F_15_1	Varanda	Al, Si, Fe, Pb, Mg, Cl, Ca, (K)	3698; 3619 1116; 1025 1005 912 798; 694	ν (OH) ν (Si-O-Si) ν (Si-O-Al) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				2526 1791 1423 872 713	ν (OH) ν (C=O) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O) δ (CO_3^{2-})	Carbonato de Cálcio CaCO_3
				3338 2915; 2850 1648 1549 1452	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (CO) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Castanho com veios negros	C_E_16	Caixa	Fe, Si, Al, Mg, Cl, Ca, (K)	1116; 1026 911 679	ν (Si-O-Si) ν (Al-O-H) ν (SiO)	Caulino
				1415; 877 1034	ν (CO_3^{2-}) ν (PO_3^{2-})	Preto de carbono C
				3534 1432 838; 677	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$
				3343	ν (N-H)	

				2932; 2848 1654 1545	ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína
Preto	C_E_17	Caixa	C, P, Ca, (S)	1414; 878 1035	ν (CO_3^{2-}) ν (PO_3^{2-})	Preto de carbono C
				3341 2925; 2851 1651 1549 1450	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N) amida III ν (C-H)	Proteína
Preto	B_F_17	Bacia	C, Pb, Ca, Cl, (S), (Si), (Al)	1415; 877 1035	ν (CO_3^{2-}) ν (PO_3^{2-})	Preto de carbono C
				3531 1414 839; 678	ν (OH) ν (CO_3^{2-}) δ (O-C-O)	Branco de Chumbo $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
				3340 2930; 2852 1644 1549	ν (N-H) ν (C-H) amida I ν (C=O) amida II δ (N-H) + ν (C-N)	Proteína

ID* = identificação da amostra; L*= localização; ν = elongação; δ = deformação

7.9.1. Resultados por μ -FTIR

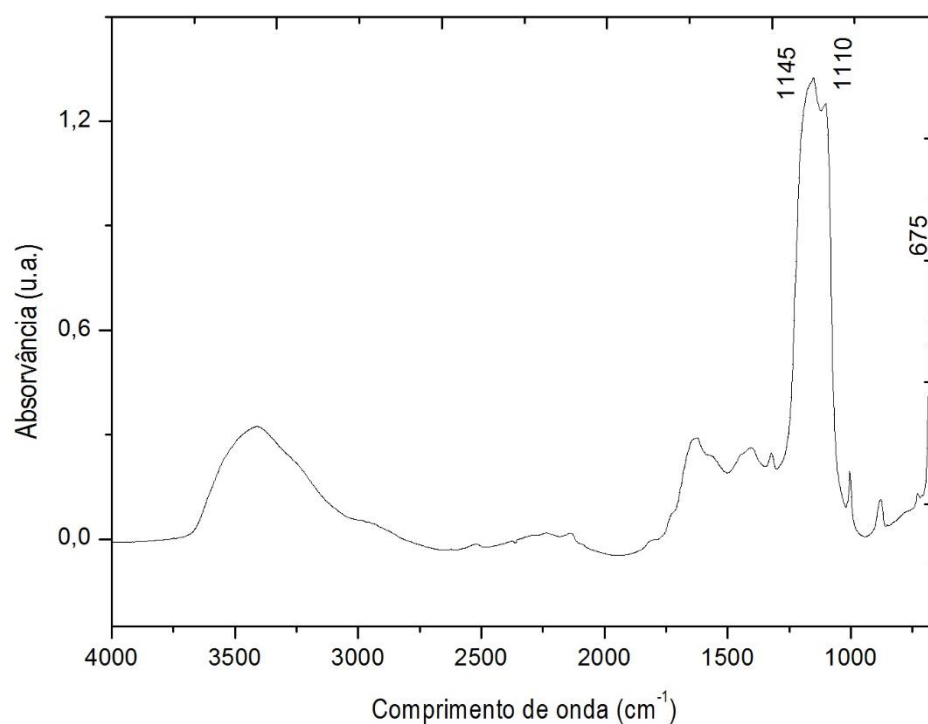


Figura 31 – Espectro de infravermelho da camada de preparação

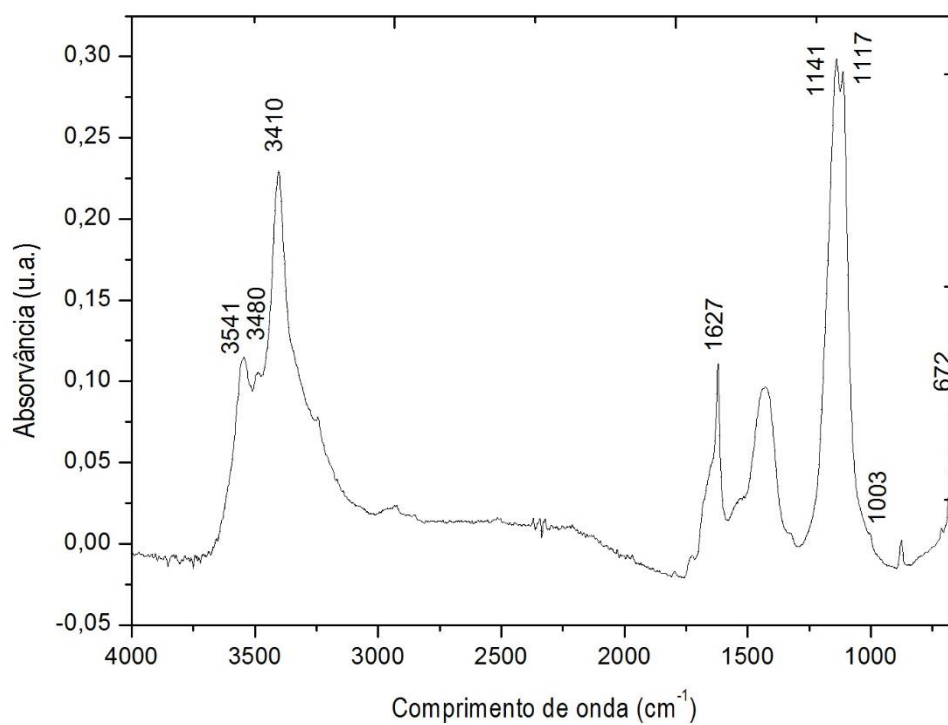


Figura 32 - Espectro de infravermelho da camada de preparação

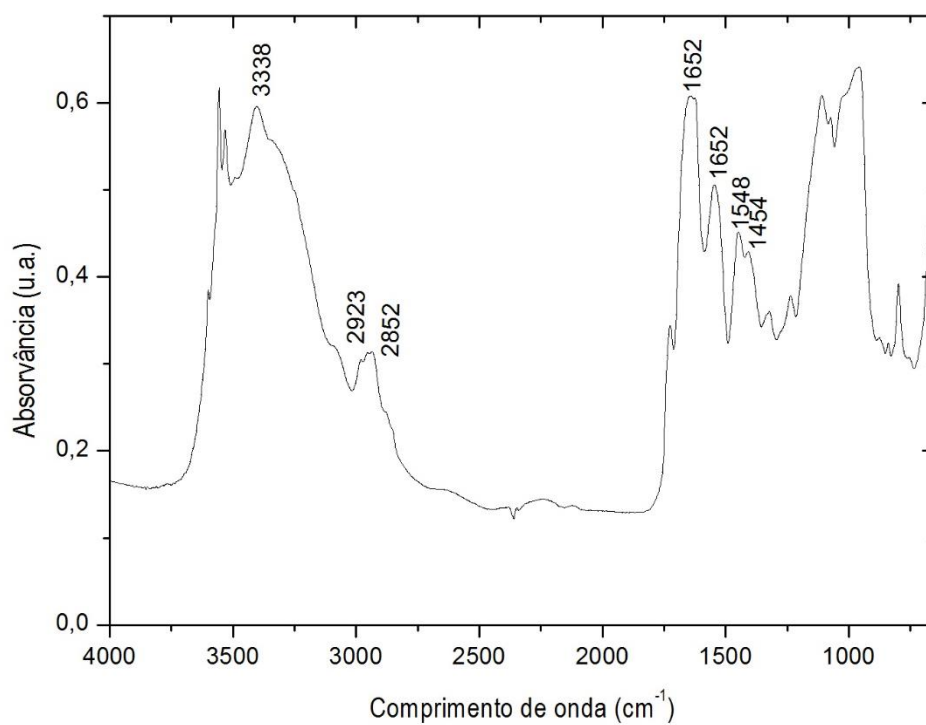


Figura 33 - Espectro de infravermelho do aglutinante proteico

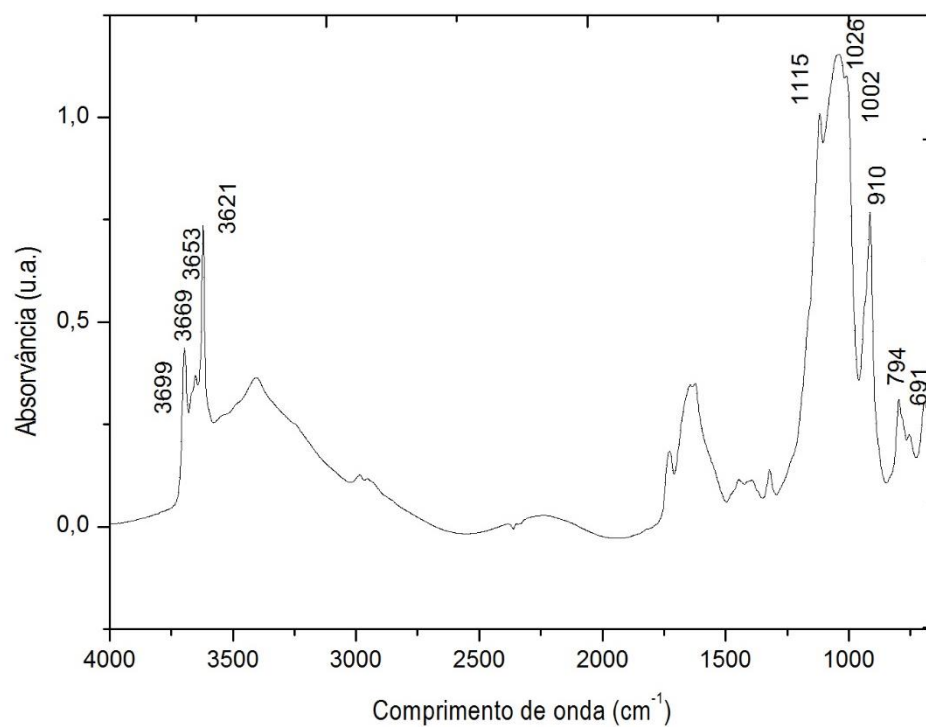


Figura 34 - Espectro de infravermelho da camada de bole

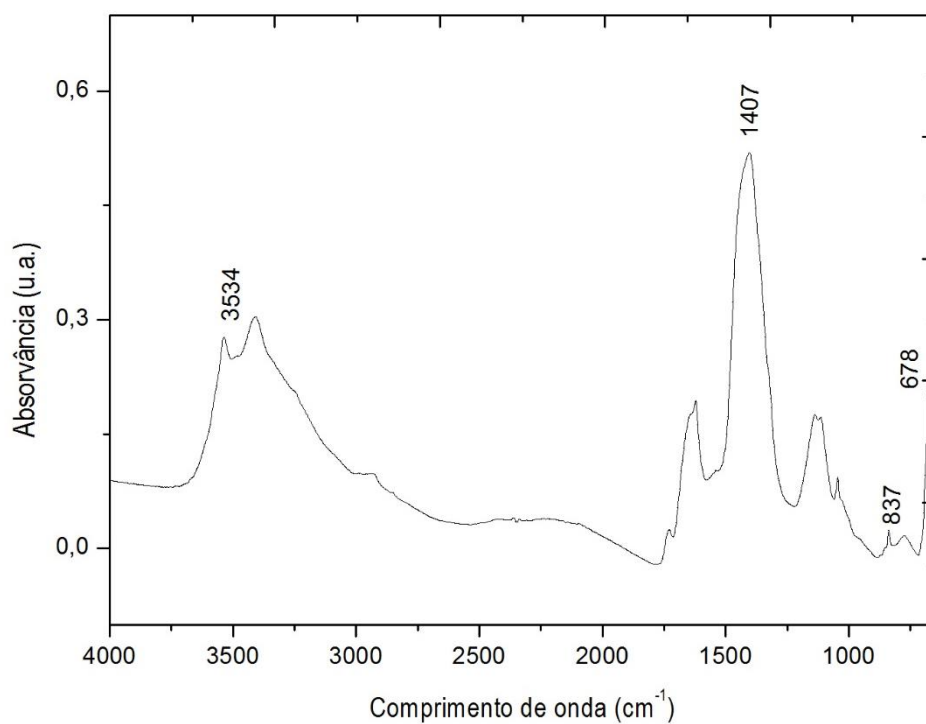


Figura 35 - Espectro de infravermelho da camada de fundo branco da amostra 01

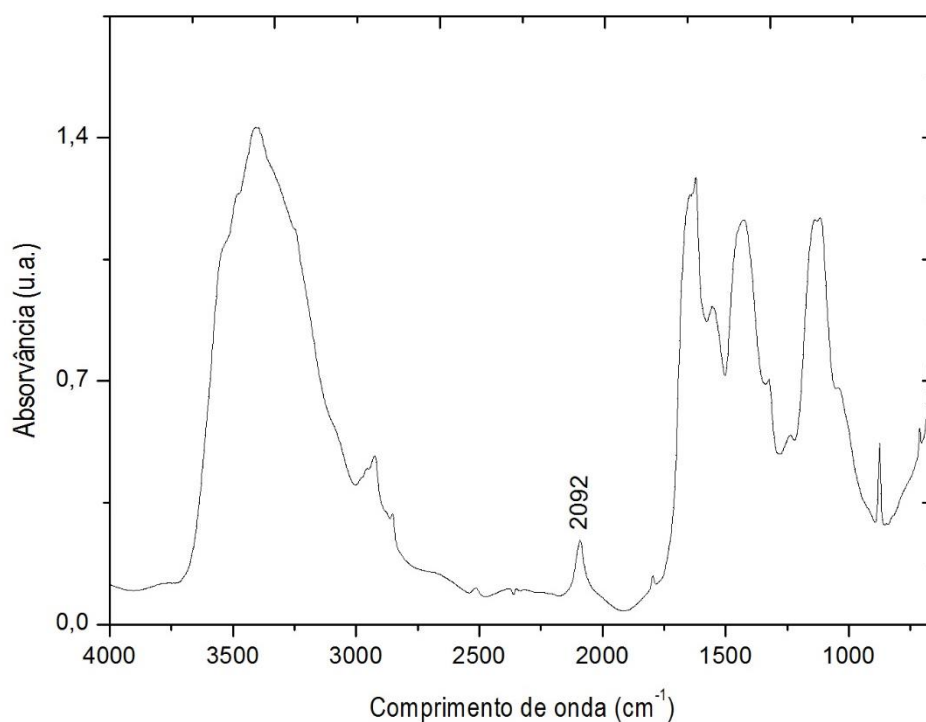


Figura 36 - Espectro de infravermelho da camada azul da amostra 14

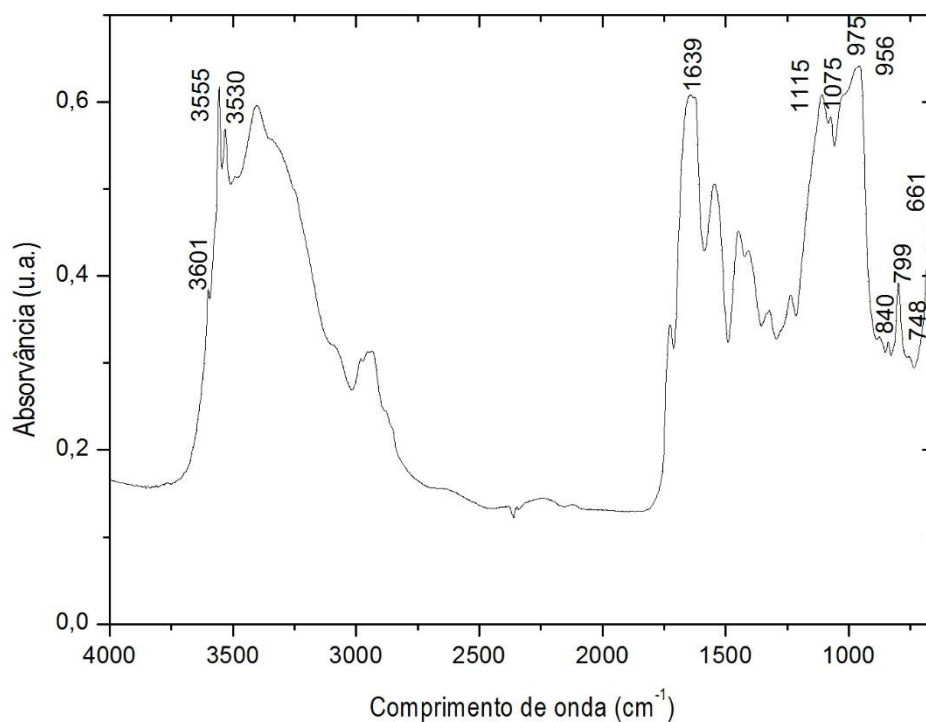
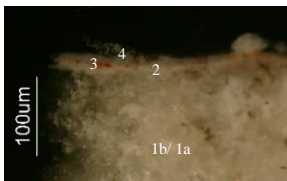
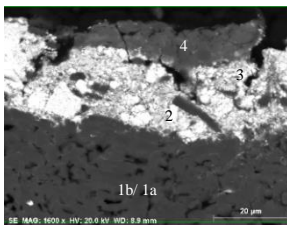
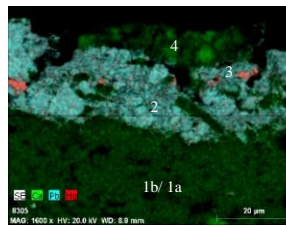
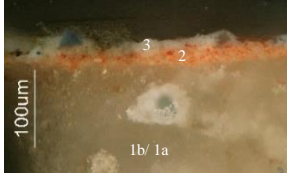
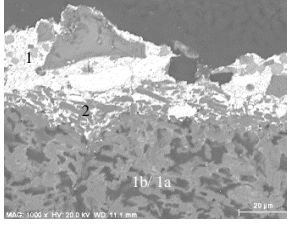
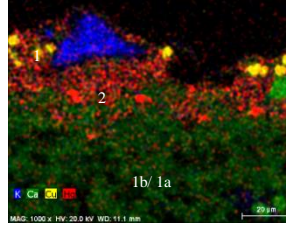
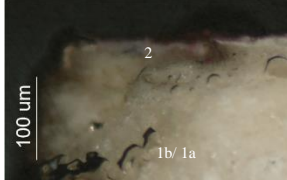
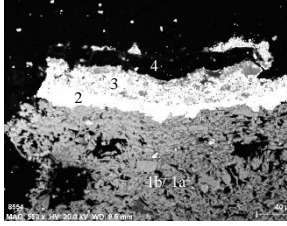
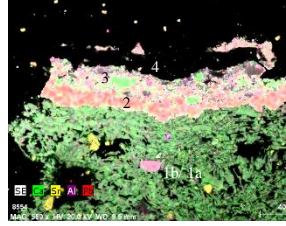

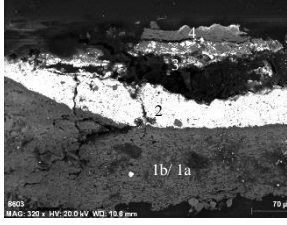
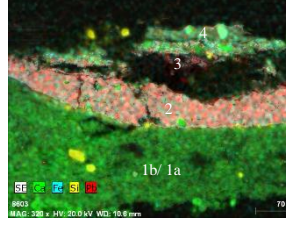
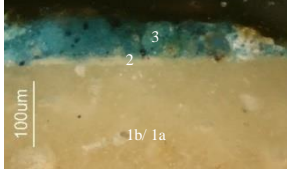
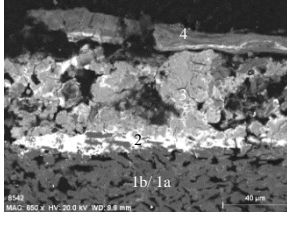
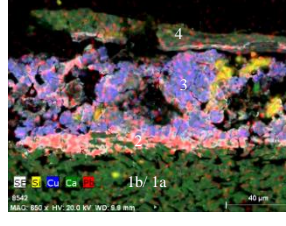

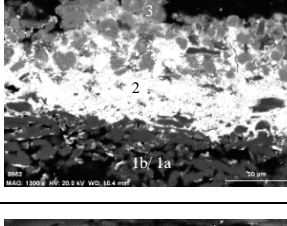
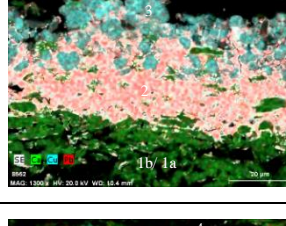
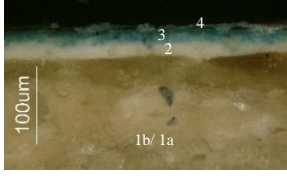
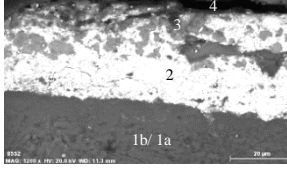
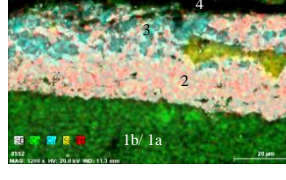
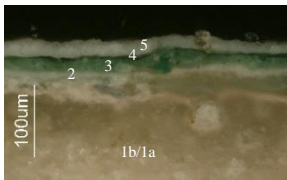
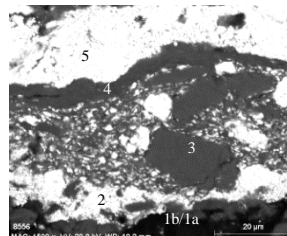
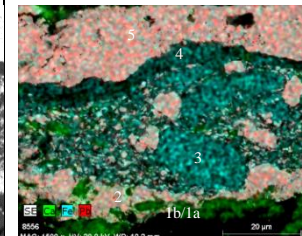
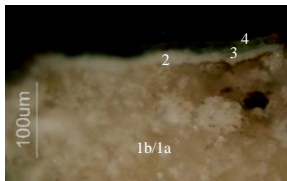
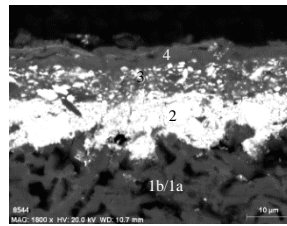
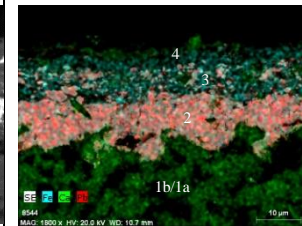


Figura 37 - Espectro de infravermelho da camada verde da amostra 13

7.10. Resultados por SEM-EDS

Tabela 12 - Imagens por SEM (BSE) e SEM (EDS) da técnica do marmoreado no órgão

ID*	L*	Microscopia Óptica (luz visível)	SEM (BSE)	SEM-EDS	Elementos
V_F_09	Varanda				Hg, Pb, Fe, Cu, Ca, Mg, K, Al, S, (Cl)
B_F_09	Bacia				Hg, Pb, Fe, Cu, Ca, K, Mg, Al, S, (Cl)
C_E_10	Caixa				Ca, Al, Fe, Cu, (Cl)
C_F_13	Caixa				Cu, Fe, Pb, Si, K, Al, Ca, S
V_F_13	Varanda				Cu, Fe, Pb, Cl, Ca, Si, Al, Fe, S, (K)
B_F_13	Bacia				Cu, Fe, Cl, Pb, Ca, Si, Al, Fe, S, (K)
C_F_14	Caixa				Cu, Pb, Mg, K, Si, P, Ca, S

V_F_14	Varanda				Si, Fe, Al, K, Mg, Pb, Ca, S
B_F_14	Bacia				Si, Fe, Al, K, Mg, Pb, Ca, S

ID* = identificação da amostra; L*= localização